



2631 #2
G/A 10/0500
10/25 0280
PATENT
1163-0334P

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Wataru FUSHIMI, et al.
Appl. No.: 09/827,915 Group: Unassigned
Filed: April 9, 2001 Examiner: UNASSIGNED
For: VARIABLE BIT RATE DIGITAL CIRCUIT MULTIPLICATION
EQUIPMENT WITH TANDEM PASSTHROUGH FUNCTION

RECEIVED

MAY 24 2001

Assistant Commissioner for Patents
Washington, DC 20231

Technology Center 2600
April 30, 2001

Sir:

Under the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55(a), the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on the following application(s):

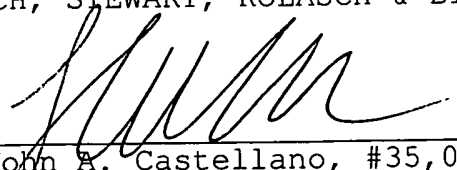
<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
JAPAN	2001-093635	March 28, 2001

A certified copy of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies, to charge payment or credit any overpayment to Deposit Account No. 02-2448 for any additional fee required under 37 C.F.R. §§ 1.16 or 1.17; particularly, extension of time fees.

Respectfully submitted,

BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP

By 
John A. Castellano, #35,094

JAC:cb
1163-0334P

Attachment

P.O. Box 747
Falls Church, VA 22040-0747
(703) 205-8000



PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

RECEIVED
MAY 24 2001
Technology Center 2600

This is to certify that the annexed is a true copy of
the following application as filed with this Office.

Date of Application : March 28, 2001

Application Number : Japanese Patent Application No. 2001-093635

Applicant(s) : MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA

This 13th day of April, 2001

Commissioner,
Patent Office Kozo OIKAWA

Certificate No. 2001-3030505



日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

09/827, 915
filed 4/9/01
W. FUSHIMI, et al
Birch, Stewart, et al
(703) 205-8000
pg. 1 of 1

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日
Date of Application:

2001年 3月28日

出願番号
Application Number:

特願2001-093635

出願人
Applicant(s):

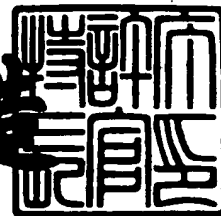
三菱電機株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 4月13日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3030505

【書類名】 特許願

【整理番号】 522970JP02

【提出日】 平成13年 3月28日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04Q 11/04

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社
社内

【氏名】 伏見 渉

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社
社内

【氏名】 鈴木 茂明

【特許出願人】

【識別番号】 000006013

【氏名又は名称】 三菱電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100066474

【弁理士】

【氏名又は名称】 田澤 博昭

【選任した代理人】

【識別番号】 100088605

【弁理士】

【氏名又は名称】 加藤 公延

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2000-108493

【出願日】 平成12年 4月10日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 020640

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9804871

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 デジタル回線多重化装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 符号化音声信号をパススルー伝送するタンデムパススルー機能を有するとともに、その符号化音声信号の伝送速度を装置負荷に応じて変更する速度可変機能を有するデジタル回線多重化装置において、伝送路から符号化音声信号を入力すると、その符号化音声信号に符号化速度情報を含むダミーデータを付加して、所定の伝送速度を有する疑似音声信号を生成し、その疑似音声信号を中継交換機に出力するダミーデータ付加手段と、上記中継交換機から疑似音声信号を入力すると、その疑似音声信号から符号化音声信号を抽出する音声信号抽出手段と、上記音声信号抽出手段により抽出された符号化音声信号に速度識別情報を付加する速度識別情報付加手段と、その疑似音声信号に含まれている符号化速度情報を参照して、上記音声信号抽出手段により抽出された符号化音声信号又は上記速度識別情報付加手段により速度識別情報が付加された符号化音声信号を選択して伝送路に出力する音声信号出力手段とを設けたことを特徴とするデジタル回線多重化装置。

【請求項 2】 符号化音声信号をパススルー伝送するタンデムパススルー機能を有するとともに、その符号化音声信号の伝送速度を装置負荷に応じて変更する速度可変機能を有するデジタル回線多重化装置において、パススルー動作中のトランクチャネルを示すメッセージを伝送路に出力するメッセージ通知手段と、上記伝送路からメッセージを受けると、そのメッセージが示すトランクチャネルにおける符号化音声信号の伝送速度を所定の速度に固定する速度固定手段とを設けたことを特徴とするデジタル回線多重化装置。

【請求項 3】 メッセージ通知手段は、メッセージを通知する際、伝送路に割り当てられているメッセージチャネルの中のベアラチャネル番号を用いることを特徴とする請求項 2 記載のデジタル回線多重化装置。

【請求項 4】 メッセージ通知手段は、メッセージを通知する際、伝送路に割り当てられているメッセージチャネルの中のトランクチャネル番号を用いることを特徴とする請求項 2 記載のデジタル回線多重化装置。

【請求項 5】 符号化音声信号をパススルー伝送するタンデムパススルー機能を有するとともに、その符号化音声信号の伝送速度を装置負荷に応じて変更する速度可変機能を有するデジタル回線多重化装置において、トランクチャンネルがパススルー動作を開始すると、そのトランクチャンネルをパススルー専用のクリークに割り当てることにより、そのトランクチャンネルの符号化音声信号を伝送する音声信号出力手段を設けたことを特徴とするデジタル回線多重化装置。

【請求項 6】 符号化音声信号をパススルー伝送するタンデムパススルー機能を有するとともに、その符号化音声信号の伝送速度を装置負荷に応じて変更する速度可変機能を有するデジタル回線多重化装置において、トランクチャンネルがパススルー動作を開始すると、そのトランクチャンネルをビットバンクに割り当てることにより、そのトランクチャンネルの符号化音声信号を伝送する音声信号出力手段を設けたことを特徴とするデジタル回線多重化装置。

【請求項 7】 音声信号出力手段は、装置負荷の負荷量が所定の閾値を超える場合に限り、符号化音声信号の選択処理を実行することを特徴とする請求項 1 記載のデジタル回線多重化装置。

【請求項 8】 音声信号出力手段は、伝送路に割り当てられているメッセージチャンネル上のメッセージ数を基準にして、装置負荷の負荷量を認定することを特徴とする請求項 7 記載のデジタル回線多重化装置。

【請求項 9】 音声信号出力手段は、有音状態であるトランクチャンネルの個数を基準にして、装置負荷の負荷量を認定することを特徴とする請求項 7 記載のデジタル回線多重化装置。

【請求項 10】 音声信号出力手段は、伝送路のベアラ占有率を基準にして、装置負荷の負荷量を認定することを特徴とする請求項 7 記載のデジタル回線多重化装置。

【請求項 11】 音声信号抽出手段により抽出された符号化音声信号から情報量を削減する情報量削減手段を設け、音声信号出力手段は、音声信号抽出手段により抽出された符号化音声信号、速度識別情報付加手段により速度識別情報が付加された符号化音声信号又は上記情報量削減手段により情報量が削減された符号化音声信号を選択することを特徴とする請求項 1 記載のデジタル回線多重化

装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、音声を多段中継する可変速度対応のデジタル回線多重化装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

国際電話通信をはじめとする長距離電話通信においては、通信コストの低減化のため、DCME (Digital Circuit Multiplication Equipment: デジタル回線多重化装置) が導入されている。

DCMEとは、通話の有音部分のみを伝送する技術であるDSI (Digital Speech Interpolation: デジタル音声挿入) 技術と高能率音声符号化技術とを組み合わせることによって、電話音声及びファクシミリ信号やデータモデム信号などの音声帯域データを効率的に伝送するための装置である。特に、可変速度対応DCMEは、電話音声に対して、ベアラ回線（伝送路）の負荷状況に応じて適応する符号化速度を変更することが可能なDCMEである。

【0003】

図10は可変速度対応DCMEを示す構成図であり、図において、1はPCM信号を入力して、各トランクチャネルの入力信号が有音状態にあるか否かを判定する有音判定部、2はPCM信号を入力して、各トランクチャネルの入力信号が電話音声であるのか、ファクシミリ信号のようなデータ信号であるのかを識別する信号識別部、3はPCM信号を符号化して符号化音声信号を出力する音声符号化部、4は有音判定部1の判定結果と信号識別部2の識別結果にしたがって各トランクチャネルのベアラ回線への割当速度を決定する割当制御部、5は割当制御部4の割当結果にしたがって割当メッセージを生成するメッセージ生成部、6は割当制御部4の割当結果にしたがって音声符号化部3が出力する各トランクチャネルの符号化音声信号を多重化するとともに、メッセージ生成部5により生成さ

れた割当メッセージを多重化して、ベアラ回線に出力する多重化部である。

【0004】

7はベアラ回線から符号化音声信号と割当メッセージが多重化された信号を分離して、割当メッセージをメッセージ解読部8に出力し、符号化音声信号を音声復号部9に出力する分離部、8は分離部7から出力された割当メッセージを解読して、その解読結果を分離部7に出力するとともに、各トランクチャネルの割当有無情報と符号化速度情報を音声復号部9に出力するメッセージ解読部、9はメッセージ解読部8から出力された割当有無情報と符号化速度情報にしたがって分離部7から出力された符号化音声信号を復号し、PCM信号をトランク（交換機）側の各チャネルに出力する音声復号部である。

【0005】

なお、図10において、左側がトランク（交換機）側であり、 64 kbit/s のPCM（Pulse Code Modulation）形式で複数チャネルの電話音声・音声帯域データを入出力する。また、右側がベアラ（伝送路）側であり、高能率符号化された電話音声・音声帯域データ（符号化音声信号）を送信及び受信する。

ここでは、説明の便宜上、トランク側としては、 64 kbit/s の電話音声・音声帯域データを600チャネル分入出力する容量を有し、ベアラ側としては、 2 Mbit/s の回線容量があるものとする。また、高能率音声符号化の符号化速度としては、電話音声を伝送するために 8 kbit/s 或いは 6.4 kbit/s を用い、音声帯域データ信号を伝送するために 40 kbit/s を用いるものとして、以下、説明を行う。

【0006】

次に動作について説明する。

トランク側より入力された600チャネル分の 64 kbit/s のPCM形式の信号は、有音判定部1、信号識別部2及び音声符号化部3に入力される。

有音判定部1は、各トランクチャネルの有音・無音を判定し、その判定結果を割当制御部4に出力する。

信号識別部2は、各トランクチャネルの入力信号が電話音声であるか、或いは

、ファクシミリ信号のようなデータ信号であるかを識別して、その識別結果を割当制御部 4 に出力する。

【0007】

割当制御部 4 は、有音判定部 1 の判定結果と信号識別部 2 の識別結果を受けると、その判定結果と識別結果にしたがって、各トランクチャネルのベアラ回線への割当速度を決定し、その割当結果を音声符号化部 3、メッセージ生成部 5 及び多重化部 6 に出力する。

ベアラ回線の割り当て方法としては、有音のトランクチャネルを優先してベアラ回線に割り当て、データ信号であると判定されたトランクチャネルについてはチャネル当り 40 kbit/s の速度を割り当てる。逆に電話音声であると判定されたトランクチャネルについては 8 kbit/s 或いは 6.4 kbit/s の速度を割り当てる。

【0008】

信号種別によって符号化速度を変える理由は、高能率音声符号化の情報量圧縮原理が音声信号の持つ冗長性を利用して、その冗長性を削減するものであり、電話音声に対しては高い圧縮度を得ることができるが、ファクシミリ信号のような音声帯域データには高い圧縮度を得ることができないためである。

また、電話音声に割り当てる速度が 2 種類あるのは、基本的には 8 kbit/s でベアラ回線へ割り当てるが、ベアラ回線が混雑して新たな割り当てができない状態になったときに、 8 kbit/s で割り当ててあるチャネルを 6.4 kbit/s に減らして新たな割り当てを行えるようにするためである。

例えば、 32 kbit/s の伝送路は、 8 kbit/s ならば 4 チャネルで一杯になるが、 6.4 kbit/s ならば 5 チャネルを確保することができる。

【0009】

音声符号化部 3 は、600 チャネル分の音声符号器を備えており、割当制御部 4 の割当結果を示す符号化速度情報を参照し、各トランクチャネルの入力信号が電話音声であれば 8 kbit/s 或いは 6.4 kbit/s で符号化し、音声帯域データであれば 40 kbit/s で符号化して、それらの符号化音声信号を多重化部 6 に出力する。

【0010】

メッセージ生成部5は、割当制御部4の割当結果にしたがって、対向装置に伝送する割当メッセージを生成する。

ここで、割当メッセージについて説明するが、図11はDCMEがベアラ回線に出力する信号のフレーム（DCMEフレーム）構成例を示す説明図である。この例では、ベアラ回線上に符号化音声信号を伝送するベアラチャネル（BC）が248チャネルと、このほかに割当メッセージを伝送するメッセージチャネルが存在する。

【0011】

各BCは8kbit/sの容量を持っており、8kbit/sの符号化音声信号を最大248チャネル分伝送することができる。また、40kbit/sの符号化音声信号はBCを5チャネル使用して伝送する。

なお、DCMEフレーム長は、通常、8kbit/s音声符号化フレーム長及び40kbit/s音声符号化フレーム長の整数倍に選ばれる。例えば、8kbit/s音声符号化フレーム長が10ms、40kbit/s音声符号化フレーム長が2.5msである場合、DCMEフレーム長を10msに選ぶとよい。

【0012】

以降、本明細書においては、このDCMEフレーム長が10msであるものとして説明を行う（各BCのビット数は $10\text{ms} \times 8000 = 0.01\text{s} \times 8000 = 80$ ビットになる）。また、メッセージチャネルには4個のメッセージが伝送されるようになっており、トランクチャネル番号（TC番号）とベアラチャネル番号（BC番号）のペアで1メッセージを構成する。例えば、トランクチャネルの“5”がベアラチャネル3に新規接続される場合、1個のメッセージを用いてTC番号=5、BC番号=3というメッセージを伝送する。

また、通常、TC番号=0は切断を示し、例えば、BC50に接続されているトランクを切断する場合、TC番号=0、BC番号=50というメッセージを伝送する。

【0013】

このように、割当メッセージは、各トランクチャネルがどのようにベアラ回線

へ割り当てられているかを対向装置に通知するためのものであるが、メッセージチャンネル容量を節約するため、割当状態の変化情報のみをメッセージとする。したがって、変化量が多い場合、例えば、同時に多くのトランクチャンネルが無音から有音に遷移した場合は、ベアラ回線への割り当てが待たされるチャンネルが出てくることもある。

【 0 0 1 4 】

多重化部 6 は、割当制御部 4 のベアラ回線への割当結果にしたがって、音声符号化部 3 が出力する各トランクチャンネルの符号化音声信号を多重化するとともに、メッセージ生成部 5 が出力する割当メッセージを多重化してベアラ回線に出力する。

【 0 0 1 5 】

次に受信側の動作を説明する。

分離部 7 は、ベアラ回線から符号化音声信号と割当メッセージが多重化された信号を入力すると、これらを分離することにより、割当メッセージをメッセージ解読部 8 に出力し、符号化音声信号を音声復号部 9 に出力する。

なお、符号化音声信号を分離する際には、メッセージ解読部 8 による割当メッセージの解読結果を参照して分離を実行する。

【 0 0 1 6 】

メッセージ解読部 8 は、分離部 7 から割当メッセージを入力すると、その割当メッセージを解読して、その解読結果を分離部 7 に出力するとともに、各トランクチャンネルの割当有無情報と符号化速度情報を音声復号部 9 に出力する。

音声復号部 9 は、メッセージ解読部 8 から割当有無情報と符号化速度情報を入力すると、これらの情報を参照して、分離部 7 が出力する符号化音声信号を復号して、PCM信号をトランク側の各チャンネルに出力する。

【 0 0 1 7 】

以上のように、DCMEは各トランクチャンネルからの 64 kbit/s PCM信号を 8 kbit/s 或いは 6.4 kbit/s 、または、 40 kbit/s に高能率符号化し、更に有音と判定した信号を優先して伝送するので、電話音声やファクシミリ信号を効率良く伝送することができる。

【 0 0 1 8 】

ところで、このようなDCMEが3個所の拠点に配置され、図12に示すようなネットワーク構成が取られた場合を考えてみる。

電話110と電話111との間で通話を行う場合、電話110からの通話信号は、DCME100で高能率符号化された後、DCME101でPCM信号に復号される。このPCM信号は交換機106を經由してDCME102に転送され、DCME102で再び高能率符号化されてDCME103に伝送される。DCME103では、この高能率符号化された信号をPCM信号に復号して電話111へと出力する。このように、図12に示すようなネットワーク構成でDCMEが使用されると、高能率符号化及び復号が2回繰り返されることになり、通話品質の劣化が生じてしまう。

【 0 0 1 9 】

このような問題を避けるために、タンデムパススルーと呼ばれる技術が音声ATM通信などの分野においては実用化されている。

図13は特開平10-190667号公報に示されたタンデムパススルー機能を備えた音声ATM伝送装置を示す構成図であり、図において、図10と同一符号は同一または相当部分を示すので説明を省略する。

【 0 0 2 0 】

10はベアラ回線側より入力されたATMセルを分解して出力するデセル化部、11は8kbit/sや40kbit/sの符号化音声信号を復号することなく中継交換機が扱える64kbit/sの疑似音声信号に変換して（例えば、8kbit/sの符号化音声信号の場合には56kbit/sのダミーデータを追加して疑似的に64kbit/sとする）、その疑似音声信号を出力する疑似音声信号生成部、12は無通話時の背景雑音に相当するコンフォートノイズを発生する第2のコンフォートノイズ発生部である。

【 0 0 2 1 】

13は中継時に対となる相手の音声ATM伝送装置に対して、中継接続であることを認識させるための第1のパターン信号を挿入する第1のパターン挿入部、14は疑似音声信号生成部11が出力する疑似音声信号又は第2のコンフォート

ノイズ発生部 1 2 が出力するコンフォートノイズを選択して出力するセレクタ、1 5 は中継時に対となる相手の A T M 装置に対して当該 A T M 装置が第 2 のパターン信号を検出して、中継交換状態にあることを認識させるための第 2 のパターン信号を挿入する第 2 のパターン挿入部、1 6 は第 1 のパターン挿入部 1 3 が出力する信号又は第 2 のパターン挿入部 1 5 が出力する信号を選択して出力するセレクタである。

【 0 0 2 2 】

1 7 は中継時に対となる相手の A T M 装置から出力された第 1 のパターン信号を検出する第 1 のパターン検出部、1 8 は中継時に対となる相手の A T M 装置から出力された第 2 のパターン信号を検出する第 2 のパターン検出部、1 9 は交換機側より出力された疑似音声信号から 5 6 k b i t / s のダミーデータを削除して、元の符号化速度の符号化音声信号に変換する伝送速度復元部、2 0 は音声符号化部 3 が出力する符号化音声信号又は伝送速度復元部 1 9 が出力する符号化音声信号を選択して出力するセレクタ、2 1 は無通話時の背景雑音に相当する高能率符号化されたコンフォートノイズを発生する第 1 のコンフォートノイズ発生部、2 2 は第 1 のコンフォートノイズ発生部 2 1 が出力する高能率符号化されたコンフォートノイズ又はセレクタ 2 0 が出力する符号化音声信号を選択して出力するセレクタ、2 3 は符号化音声信号を A T M セルに組み立てて出力するセル化部である。

【 0 0 2 3 】

図 1 3 の A T M 装置が図 1 2 における D C M E 1 0 0、D C M E 1 0 1、D C M E 1 0 2、D C M E 1 0 3 の位置に適用されている場合を想定して動作を説明する。

まず、図 1 2 における電話 1 1 2 と電話 1 1 3 の間で通話が行われている場合（タンデム接続でない場合）において、D C M E 1 0 2 の位置に設置された音声 A T M 伝送装置の動作を説明する。

【 0 0 2 4 】

初期状態として、セレクタ 1 4 が疑似音声信号生成部 1 1 の出力を選択し、セレクタ 1 6 が第 1 のパターン挿入部 1 3 の出力を選択し、セレクタ 2 0 が音声符

号化部 3 の出力を選択し、セクタ 2 2 がセクタ 2 0 の出力を選択しているものとする。

中継交換機によってタンデム接続されていない場合、第 1 のパターン検出部 1 7 及び第 2 のパターン検出部 1 8 は、トランク側の出力信号からそれぞれ第 1 のパターン信号及び第 2 のパターン信号を検出することはないため、検出状態ではないことを示す信号を出力する。従って、セクタ 2 0, 2 2, 1 4, 1 6 の動作が初期状態と変わらないことになる。

【 0 0 2 5 】

これにより、送信側の音声信号経路が音声符号化部 3、セクタ 2 0、セクタ 2 2、セル化部 2 3 を通る経路となる一方、受信側の音声信号経路がデセル化部 1 0、音声復号部 9、第 1 のパターン挿入部 1 3、セクタ 1 6 を通る経路となり、通常の音声符号化及び復号が行われることになる。

ここで、受信側の経路において、第 1 のパターン挿入部 1 3 により、音声復号部 9 が出力する P C M 信号に対して第 1 のパターン挿入が行われることになる。

音声復号部 9 が出力する P C M 信号は、音声信号波形を 1 2 5 マイクロ秒毎にサンプリングし、サンプリングした波形の振幅を 8 ビットで量子化した信号であり、 $8 \div 1.25 \text{ マイクロ秒} = 8 \div 0.00125 = 64000$ であるから、 $64 \text{ k b i t } / \text{ s}$ の信号となる。

【 0 0 2 6 】

第 1 のパターン挿入部 1 3 は、このパターン挿入によって音声品質が極力劣化しないようにするため、この P C M 信号に対して数サンプリング毎に 8 ビット量子化値の中の L S B のみをビットスチールして、特定のパターンを埋め込む動作を行う。したがって、第 1 のパターン挿入が行われても、元の P C M 音声信号波形に殆ど影響を与えることなく、通話を行うことが可能となる。D C M E 1 0 2 に位置する音声 A T M 伝送装置とベアラ回線を介して対向接続されている D C M E 1 0 3 に位置する音声 A T M 伝送装置の動作も D C M E 1 0 2 に位置する装置と全く同様の動作となる。

【 0 0 2 7 】

次に、中継交換機によって中継接続された場合、即ち、図 1 2 における電話 1

1 0 と電話 1 1 1 との間で通話が行われる場合の DCME 1 0 1 及び DCME 1 0 2 に位置する音声 A T M 伝送装置の動作について説明する。

図 1 4 に示すように、音声 A T M 伝送装置 6 0 B と 6 0 C が交換機 1 0 6 を介して接続されると、最初の段階として、音声 A T M 伝送装置 6 0 B の第 1 のパターン検出部 1 7 は、音声 A T M 伝送装置 6 0 C の第 1 のパターン挿入部 1 3 が挿入した第 1 のパターンを検出し、音声 A T M 伝送装置 6 0 C の第 1 のパターン検出部 1 7 は、音声 A T M 伝送装置 6 0 B の第 1 のパターン挿入部 1 3 が挿入した第 1 のパターンを検出する。

【 0 0 2 8 】

これにより、音声 A T M 伝送装置 6 0 B、6 0 C では、セレクタ 1 6 が第 2 のパターン挿入部 1 5 の出力を選択し、セレクタ 1 4 が第 2 のコンフォートノイズ発生部 1 2 の出力を選択し、セレクタ 2 2 が第 1 のコンフォートノイズ発生部 2 1 の出力を選択して出力するように状態が変化する。

この状態における音声 A T M 伝送装置 6 0 B、6 0 C では、受信側の信号経路が第 2 のコンフォートノイズ発生部 1 2、セレクタ 1 4、第 2 のパターン挿入部 1 5、セレクタ 1 6 となり、送信側の信号経路が第 1 のコンフォートノイズ発生部 2 1、セレクタ 2 2、セル化部 2 3 となる。

【 0 0 2 9 】

ここで、第 2 のコンフォートノイズ発生部 1 2 は、6 4 k b i t / s の P C M 形式のコンフォートノイズを出力する。また、第 2 のパターン挿入部 1 5 は、第 2 のコンフォートノイズ発生部 1 2 が出力するコンフォートノイズ（P C M 信号）に対して第 2 のパターンを挿入する。この第 2 のパターンは、上記第 1 のパターンと区別でき、かつ、コンフォートノイズ発生部 1 2 が出力する信号に大きな影響を与えないように、例えば、入力する P C M 信号に対して数サンプリング毎に 8 ビット量子化値の中の下から 2 番目のビットのみをビットスチールして、特定のパターンを埋め込む動作を行う。

【 0 0 3 0 】

このように、音声 A T M 伝送装置 6 0 B、6 0 C は、交換機側に対して、第 2 のパターンが挿入された無音の P C M 信号を出力することになる。また、第 1 の

コンフォートノイズ発生部 2 1 は、8 k b i t / s に符号化された無音或いはコンフォートノイズを出力する。従って、音声 A T M 伝送装置 6 0 B, 6 0 C は、ベアラ回線側に対しても無音またはコンフォートノイズを出力することになる。

【 0 0 3 1 】

次の段階では、音声 A T M 伝送装置 6 0 B, 6 0 C には、上記第 2 のパターンが挿入された無音の P C M 信号が交換機側から入力されることになる。したがって、第 2 のパターン検出部 1 8 が第 2 のパターンを検出して、検出したことを示す信号を出力する。これによって、セクタ 2 0 が伝送速度復元部 1 9 の出力を選択する。

第 1 のパターン検出部 1 7 では、第 1 のパターンが検出されなくなるため、非検出状態であることを示す信号を出力する。これによって、セクタ 2 2 がセクタ 2 0 の出力を選択し、セクタ 1 4 が疑似音声信号生成部 1 1 の出力を選択して出力するような状態に変化する。

【 0 0 3 2 】

セクタ 1 6 の状態については、第 2 のパターン挿入部 1 5 の出力を選択して出力する状態を維持する。なお、疑似音声信号生成部 1 1 は、デセル化部 1 0 が出力する 8 k b i t / s の符号化音声信号にダミーデータを加えることで、6 4 k b i t / s の疑似音声信号を生成する。この疑似音声信号の一部は、第 2 のパターン挿入部 1 5 によって第 2 のパターンが挿入される。即ち、第 2 のパターンが挿入されることで壊される部分がダミーデータとなるように疑似音声信号を組み立てるようにすることで、8 k b i t / s 符号化音声信号は問題なく出力される。

【 0 0 3 3 】

伝送速度復元部 1 9 には、この疑似音声信号が入力されるので、これからの 8 k b i t / s 符号化音声信号を抽出してセクタ 2 0 に出力する。このように動作すると、音声 A T M 伝送装置 6 0 B のデセル化部 1 0 でセル分解された符号化音声信号が最終的に音声 A T M 伝送装置 6 0 C のセル化部 2 3 に至り、逆に、音声 A T M 伝送装置 6 0 C のデセル化部 1 0 でセル分解された符号化音声信号が最終的に音声 A T M 伝送装置 6 0 B のセル化部 2 3 に至ることになり、パススルー

動作が実現される。

【0034】

以上のようなタンデムパススルー機能を、図10に示したようなDCMEにも適用することにより、複数のDCMEリンクを経由した場合においても、音質を劣化させることなく電話音声を送送することが可能になる。

【0035】

【発明が解決しようとする課題】

従来のデジタル回線多重化装置は以上のように構成されているので、タンデムパススルー機能を可変速度対応のDCMEに適用すると、次のような不具合が発生する課題があった。

例えば、図12において、電話110と電話111との間で通話が行われ、その通話信号がDCME101とDCME102との間の1つのトランクチャネルにおいて伝送されることにより、タンデムパススルー動作が実現される場合を考えてみる。ここで、DCME100からDCME101に至るベアラ回線の割り当ては、DCME100において検出される有音・無音状態と信号識別状態及びベアラの負荷状態によって変化し、例えば、ベアラ回線の負荷が高くなると電話110からの通話信号に対する音声符号化速度が8kbit/sから6.4kbit/sに変化することがある。この場合、DCME101からDCME102に対して伝送する疑似音声信号中に有音・無音情報及び音声符号化速度情報を埋め込むことによって、これを通知することは可能である。

【0036】

そして、DCME102においては、この疑似音声信号の中に埋め込まれた音声符号化速度情報及び有音・無音情報によって当該トランクチャネルのベアラ回線への割り当てを決定して、DCME103へと伝送することも可能である。ところが、ベアラ回線を割り当てる際には、DCME102が送出するベアラ回線の負荷状況によっては、疑似音声信号の中に埋め込まれた音声符号化速度情報及び有音・無音情報によって要求された割り当てがすぐにはできるとは限らない。

【0037】

仮にベアラ回線接続中のトランクチャネルが全て有音で、ベアラ回線をすべて

使用していれば、6.4 k b i t / s から 8 k b i t / s への変更要求がきても、その新たな 8 k b i t / s の割り当ては待たされて 6.4 k b i t / s のままとなる。また、メッセージ数の制限によっても、この様な速度の不一致が発生することもある。この様な実際の符号化音声信号の伝送速度と、ベアラ回線上での割当伝送速度の不一致が起きると、音声復号部 9 に正しい符号化速度情報が伝わらなくなり、その結果として、著しい通話品質の劣化を招くことになる。

以上のように、可変速度対応の DCME にタンデムパススルー機能を実装しようとする、実際の符号化音声信号の伝送速度とベアラ回線上での割当伝送速度の不一致が発生することによって、音声復号器に正しい符号化速度情報が伝わらなくなり、通話品質の著しい劣化を招く課題があった。

【 0 0 3 8 】

この発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、通話品質の劣化を防止して、高品質な伝送を実現することができるデジタル回線多重化装置を得ることを目的とする。

【 0 0 3 9 】

【課題を解決するための手段】

この発明に係るデジタル回線多重化装置は、疑似音声信号に含まれている符号化速度情報を参照して、音声信号抽出手段により抽出された符号化音声信号又は速度識別情報付加手段により速度識別情報が付加された符号化音声信号を選択して伝送路に出力するようにしたものである。

【 0 0 4 0 】

この発明に係るデジタル回線多重化装置は、パススルー動作中のトランクチャネルを示すメッセージを伝送路から受けると、そのメッセージが示すトランクチャネルにおける符号化音声信号の伝送速度を所定の速度に固定するようにしたものである。

【 0 0 4 1 】

この発明に係るデジタル回線多重化装置は、メッセージを通知する際、伝送路に割り当てられているメッセージチャネルの中のベアラチャネル番号を用いるようにしたものである。

【 0 0 4 2 】

この発明に係るデジタル回線多重化装置は、メッセージを通知する際、伝送路に割り当てられているメッセージチャネルの中のトランクチャネル番号を用いるようにしたものである。

【 0 0 4 3 】

この発明に係るデジタル回線多重化装置は、トランクチャネルがパススルー動作を開始すると、そのトランクチャネルをパススルー専用のクリークに割り当てることにより、そのトランクチャネルの符号化音声信号を伝送するようにしたものである。

【 0 0 4 4 】

この発明に係るデジタル回線多重化装置は、トランクチャネルがパススルー動作を開始すると、そのトランクチャネルをビットバンクに割り当てることにより、そのトランクチャネルの符号化音声信号を伝送するようにしたものである。

【 0 0 4 5 】

この発明に係るデジタル回線多重化装置は、装置負荷の負荷量が所定の閾値を超える場合に限り、符号化音声信号の選択処理を実行するようにしたものである。

【 0 0 4 6 】

この発明に係るデジタル回線多重化装置は、伝送路に割り当てられているメッセージチャネル上のメッセージ数を基準にして、装置負荷の負荷量を認定するようにしたものである。

【 0 0 4 7 】

この発明に係るデジタル回線多重化装置は、有音状態であるトランクチャネルの個数を基準にして、装置負荷の負荷量を認定するようにしたものである。

【 0 0 4 8 】

この発明に係るデジタル回線多重化装置は、伝送路のベアラ占有率を基準にして、装置負荷の負荷量を認定するようにしたものである。

【 0 0 4 9 】

この発明に係るデジタル回線多重化装置は、音声信号抽出手段により抽出さ

れた符号化音声信号から情報量を削減する情報量削減手段を設け、音声信号抽出手段により抽出された符号化音声信号、速度識別情報付加手段により速度識別情報が付加された符号化音声信号又は情報量削減手段により情報量が削減された符号化音声信号を選択するようにしたものである。

【 0 0 5 0 】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の一形態を説明する。

実施の形態 1.

図 1 はこの発明の実施の形態 1 によるデジタル回線多重化装置を示す構成図であり、図において、図 1 0 及び図 1 3 と同一符号は同一または相当部分を示している。また、図 1 におけるタンデムパススルー機能の基本構成や基本動作は、特開平 1 0 - 1 9 0 6 6 7 号公報に記述されている。

1 は P C M 信号を入力して、各トランクチャネルの入力信号が有音状態にあるか否かを判定する有音判定部、2 は P C M 信号を入力して、各トランクチャネルの入力信号が電話音声であるのか、ファクシミリ信号のようなデータ信号であるのかを識別する信号識別部、3 は P C M 信号を符号化して符号化音声信号を出力する音声符号化部、4 は有音判定部 1 の判定結果と信号識別部 2 の識別結果等にしたがって各トランクチャネルのベアラ回線への割当速度を決定する割当制御部、5 は割当制御部 4 の割当結果にしたがって割当メッセージを生成するメッセージ生成部、6 は割当制御部 4 の割当結果にしたがって各トランクチャネルの符号化音声信号を多重化するとともに、メッセージ生成部 5 により生成された割当メッセージを多重化して、ベアラ回線に出力する多重化部である。

【 0 0 5 1 】

7 はベアラ回線から符号化音声信号と割当メッセージが多重化された信号を分離して、割当メッセージをメッセージ解読部 8 に出力し、符号化音声信号を音声復号部 9 及び疑似音声信号生成部 1 1 に出力する分離部、8 は分離部 7 から出力された割当メッセージを解読して、その解読結果を分離部 7 に出力するとともに、各トランクチャネルの割当有無情報と符号化速度情報を音声復号部 9 及び疑似音声信号制御情報挿入部 3 3 に出力するメッセージ解読部、9 はメッセージ解読

部 8 から出力された割当有無情報と符号化速度情報にしたがって分離部 7 から出力された符号化音声信号を復号して PCM 信号を出力する音声復号部である。

【0052】

11 は 8 k b i t / s や 40 k i b / s の符号化音声信号を復号することなく中継交換機が扱える 64 k b i t / s の疑似音声信号に変換して、その疑似音声信号を出力する疑似音声信号生成部、12 は無通話時の背景雑音に相当するコンフォートノイズを発生する第 2 のコンフォートノイズ発生部、33 は疑似音声信号に有音・無音情報や符号化速度情報などを挿入する疑似音声信号制御情報挿入部である。なお、疑似音声信号生成部 11 及び疑似音声信号制御情報挿入部 33 からダミーデータ付加手段が構成されている。

【0053】

13 は中継時に対となる相手の DCME に対して、中継接続であることを認識させるための第 1 のパターン信号を挿入する第 1 のパターン挿入部、14 は疑似音声信号制御情報挿入部 33 が出力する疑似音声信号又は第 2 のコンフォートノイズ発生部 12 が出力するコンフォートノイズを選択して出力するセレクタ、15 は中継時に対となる相手の DCME に対して、当該 DCME が第 2 のパターン信号を検出して、中継交換状態にあることを認識させるための第 2 のパターン信号を挿入する第 2 のパターン挿入部、16 は第 1 のパターン挿入部 13 が出力する信号又は第 2 のパターン挿入部 15 が出力する信号を選択して出力するセレクタである。

【0054】

17 は中継時に対となる相手の DCME から出力された第 1 のパターン信号を検出する第 1 のパターン検出部、18 は中継時に対となる相手の DCME から出力された第 2 のパターン信号を検出する第 2 のパターン検出部、19 は交換機側より出力された疑似音声信号から 56 k b i t / s のダミーデータを削除して、元の符号化速度の符号化音声信号に変換する伝送速度復元部（音声信号抽出手段）、30 は伝送速度復元部 19 により抽出された符号化音声信号に速度識別情報を付加する符号化速度情報付加部（速度識別情報付加手段）、31 は疑似音声信号に含まれる有音・無音情報や符号化速度情報などを抽出する疑似音声信号制御

情報抽出部、32は割当制御部4の指示の下、伝送速度復元部19により抽出された符号化音声信号又は符号化速度情報付加部30により速度識別情報が付加された符号化音声信号を選択して出力するセレクタである。

【0055】

20は音声符号化部3が出力する符号化音声信号又はセレクタ32が出力する符号化音声信号を選択して出力するセレクタ、21は無通話時の背景雑音に相当する高能率符号化されたコンフォートノイズを発生する第1のコンフォートノイズ発生部、22は第1のコンフォートノイズ発生部21が出力する高能率符号化されたコンフォートノイズ又はセレクタ20が出力する符号化音声信号を選択して出力するセレクタである。

なお、割当制御部4、セレクタ20、22、32及び多重化部6から音声信号出力手段が構成されている。

【0056】

次に動作について説明する。

例えば、8 k b i t / s と 6 . 4 k b i t / s の可変速度対応DCMEの動作を説明する（図12のDCME100とDCME101を接続するベアラ回線上に、8 k b i t / s 又は 6 . 4 k b i t / s の伝送速度が割り当てられている場合を想定する）。

図12のDCME101における疑似音声信号生成部11は、分離部7が8 k b i t / s の符号化音声信号を出力すると、その符号化音声信号に56 k b i t / s のダミーデータを付加する。一方、分離部7が6 . 4 k b i t / s の符号化音声信号を出力するときは、その符号化音声信号に57 . 6 k b i t / s のダミーデータを付加して、64 k b i t / s の伝送速度を持つ疑似音声信号を生成する。

【0057】

疑似音声信号制御情報挿入部33は、疑似音声信号生成部11が64 k b i t / s の伝送速度を持つ疑似音声信号を生成すると、その疑似音声信号に対して有音・無音情報や符号化速度情報などの疑似音声信号制御情報を挿入する。即ち、疑似音声信号生成部11により付加されたダミーデータの一部を疑似音声信号制

御情報に置き換える処理を実行する。この置き換え処理は、予め定められた位置のデータを予め定められたパターンのデータで置き換えることによって行われる。例えば、ダミーデータの $n \text{ bit}$ 目に有音であるか無音であるかを示す有音無音情報を記憶し、 $n+1 \text{ bit}$ 目から符号化速度を表わすデータを記憶するようにする。なお、擬似音声信号制御情報としては、これに限らず有音無音情報と符号化速度との組み合わせを1つのデータパターンで表わしてもよい。

【0058】

一方、図12のDCME102における伝送速度復元部19は、交換機側より出力された疑似音声信号から 56 kbit/s のダミーデータを削除して、元の符号化速度の符号化音声信号に変換する。

符号化速度情報付加部30は、仮に元の符号化速度が 6.4 kbit/s である場合には、 8 kbit/s の伝送速度を持つ符号化音声信号に変換するため、伝送速度復元部19により抽出された符号化音声信号に速度識別情報（符号化速度が 6.4 kbit/s であることを示す情報）を付加する。

図15は、伝送速度復元部19より出力された符号化音声信号を示している。図15において、(a)は、伝送速度が 8 kbit/s の符号化音声信号の1フレームを示している。この1フレーム中には、LP (Line Spectrum Pairs) P1、P2 (Adaptive codebook:), P0 (parity)、C1、C2 (Fixed codebook)、G1、G2 (codebook gains) から構成され、全体で80ビットである。一方、(b)は、伝送速度が 6.4 kbit/s の符号化音声信号の1フレームであり、(a)の場合と同様のフレーム構成となっているが、C1、C2が11ビットと 8 kbit/s の場合（17ビット）と比べてデータ量が減少している。

符号化速度情報付加部30は、この 6.4 kbit/s のデータに、速度識別情報を付加するものであり、例えば、図15(c)に示すように、LPとP1との間に、16ビットの速度識別情報S1（例えば“1111 1111 1111 1111”）を挿入して、全体で80ビットのフレームを作成する。なお、速度識別情報S1の挿入位置は、上述の位置に限らずフレームの先頭、中間、末尾のいずれの位置でもかまわない。また、上述16ビットのデータも、識別可能

なデータであればどのような値であってもよい。

【 0 0 5 9 】

疑似音声信号制御情報抽出部 3 1 は、有音・無音情報や符号化速度情報などの疑似音声信号制御情報を抽出し、その疑似音声信号制御情報を割当制御部 4 に出力する。疑似音声信号制御情報の抽出はダミーデータ内の予め定められた位置のデータを読み取ることによって行われる。

これにより、割当制御部 4 は、パススルー状態であるトランクチャネルが有音であれば、 8 k b i t / s をベアラ回線に割り当てる指示をメッセージ生成部 5 及び多重化部 6 に出力する。

また、割当制御部 4 は、符号化速度情報を参照し、疑似音声信号に含まれる符号化音声信号の伝送速度が 8 k b i t / s であれば、伝送速度復元部 1 9 が出力する符号化音声信号を選択する指示をセレクタ 3 2 に出力する。

なお、パススルー状態であるチャネルが無音であれば、ベアラ回線への割り当てを行わない。

【 0 0 6 0 】

図 1 2 の DCME 1 0 3 では、音声復号部 9 が符号化音声信号を復号して、PCM 信号を交換機 1 0 5 に出力する。

ここで、音声復号部 9 では、 8 k b i t / s の符号化音声信号を入力しても、その符号化音声信号内に速度識別情報（符号化速度が 6.4 k b i t / s であることを示す情報）が含まれている場合には、 6.4 k b i t / s の復号処理を実行する。その符号化音声信号内に速度識別情報が含まれていない場合には、 8 k b i t / s の復号処理を実行する。

【 0 0 6 1 】

図 1 2 における電話 1 1 0 から電話 1 1 1 へのパスにおいて、上述した DCME の動作を説明する。

DCME 1 0 0 が 8 k b i t / s の符号化音声信号を DCME 1 0 1 に伝送する場合、DCME 1 0 1 では、 8 k b i t / s の符号化音声信号に対して、疑似音声信号制御情報を含むダミーデータを付加して、 64 k b i t / s の疑似音声信号を交換機 1 0 6 に出力する。

【0062】

DCME102では、交換機106から64 k b i t / s の疑似音声信号を受信すると、該当トランクチャネルがパススルー状態にあることを認識しているので、DCME103に向けたベアラ回線には該当トランクチャネルを8 k b i t / s で割り当てるとともに、伝送速度復元部19が出力する符号化音声信号をベアラ回線に出力する。

【0063】

これにより、DCME103に向けたベアラ回線には8 k b i t / s の伝送速度が割り当てられ、そこに8 k b i t / s の符号化音声信号が乗せられて伝送されることになる。

DCME103では、8 k b i t / s の符号化音声信号を64 k b i t / s のPCM信号に復号し、そのPCM信号を交換機105を介して電話111に出力する。

【0064】

次にDCME100が6.4 k b i t / s の符号化音声信号をDCME101に伝送する場合、DCME101では、6.4 k b i t / s の符号化音声信号に対して、疑似音声信号制御情報を含むダミーデータを付加して、64 k b i t / s の疑似音声信号を交換機106に出力する。

【0065】

DCME102では、交換機106から64 k b i t / s の疑似音声信号を受信すると、該当トランクチャネルがパススルー状態にあることを認識しているので、DCME103に向けたベアラ回線には該当トランクチャネルを8 k b i t / s で割り当てるとともに、符号化速度情報付加部30が出力する符号化速度情報付の符号化音声信号をベアラ回線に出力する。すなわち、割り当て制御部4はダミーデータ内の符号化速度情報に基づいて、セレクタ32が符号化速度情報付加部30の出力データを出力するように、セレクタ32を制御する。

【0066】

これにより、DCME103に向けたベアラ回線には8 k b i t / s の伝送速度が割り当てられ、そこに6.4 k b i t / s の符号化音声信号に符号化速度情

報が付加された 8 k b i t / s の信号が乗せられて伝送されることになる。

DCME 1 0 3 では、その符号化速度情報から 6.4 k b i t / s の符号化音声信号を認識することにより、 6.4 k b i t / s の符号化音声信号を 64 k b i t / s の PCM 信号に復号し、その PCM 信号を交換機 1 0 5 を介して電話 1 1 1 に出力する。

【 0 0 6 7 】

このように、タンデムパススルーの 2 リンク目において、ベアラ回線に割り付ける際には 8 k b i t / s にて行うこととし、そのときに符号化音声信号として 6.4 k b i t / s であれば、符号化速度が 6.4 k b i t / s であることを示す情報を 6.4 k b i t / s の符号化音声信号に付加して、 8 k b i t / s の伝送速度を持つ信号として扱うことで、タンデムパススルー機能を備えた可変速度対応の DCME において、通話品質を劣化させることのない高品質な伝送を実現することができる。

【 0 0 6 8 】

実施の形態 2.

図 2 はこの発明の実施の形態 2 によるデジタル回線多重化装置を示す構成図であり、図において、図 1 と同一符号は同一または相当部分を示しているので説明を省略する。

3 4 はパススルー動作中のトランクチャネルを示すメッセージをベアラ回線に出力するタンデム通知メッセージ発生部（メッセージ通知手段）であり、速度固定手段を構成する割当制御部 4 は、対向の DCME におけるタンデム通知メッセージ発生部 3 4 からメッセージを受けると、そのメッセージが示すトランクチャネルにおける符号化音声信号の伝送速度を所定の速度に固定するため、そのトランクチャネルに対する符号化速度の割り当てを 8 k b i t / s に設定する。

【 0 0 6 9 】

次に動作について説明する。

例えば、 8 k b i t / s と 6.4 k b i t / s の可変速度対応 DCME の動作を説明する。

図 1 2 の DCME 1 0 1 におけるタンデム通知メッセージ発生部 3 4 は、第 2

のパターン検出部 1 8 からトランクチャネルがパススルー状態になったことを示す第 2 のパターン検出信号を入力すると、そのトランクチャネルがパススルー動作を開始したことを対向の DCME に通知するためのメッセージを発生する。

【 0 0 7 0 】

このメッセージはメッセージ生成部 5 を介して多重化部 6 に出力され、対向接続されている DCME 1 0 0 に向けてベアラ回線に出力される。

DCME 1 0 0 における割当制御部 4 は、分離部 7 及びメッセージ解読部 8 を介してメッセージを受け取ると、そのメッセージが示すトランクチャネルに対する符号化速度の割り当てには $8 \text{ k b i t } / \text{ s}$ だけを用いることとし、 $6.4 \text{ k b i t } / \text{ s}$ の符号化速度を割り当てないように制御する。ただし、DSI 処理はこれまで通り処理を行うものとする。

【 0 0 7 1 】

なお、図 1 1 で説明したように、1 つのメッセージは TC 番号と BC 番号との組み合わせとなっているが、使用される BC 番号は 1 から 2 4 8 であるから、BC 番号 2 4 9 をパススルー動作開始メッセージとして使用する。例えば、TC 番号 = n 、BC 番号 = 2 4 9 というメッセージはトランクチャネル n がパススルー動作を開始したことを意味することになる。また、BC 番号 = 2 5 0 をパススルー動作終了メッセージとする。

【 0 0 7 2 】

タンデム通知メッセージ発生部 3 4 は、第 2 のパターン検出部 1 8 から該当トランクチャネルのパススルー状態が解除になったことを示す第 2 のパターン非検出信号を入力すると、パススルー動作の終了を示すメッセージを出力する。パススルー動作の終了を示すメッセージを受け取った対向の DCME の割当制御部 4 は、通常の処理に戻る。

【 0 0 7 3 】

図 1 2 における電話 1 1 0 から電話 1 1 1 へのパスにおいて、上述した DCME の動作を説明する。

まず、DCME 1 0 1 が、あるトランクチャネルがパススルー状態であることを認識すると、DCME 1 0 0 に向けてパススルー開始メッセージを出力する。

これを受けたDCME 1 0 0では、割当制御部4が該当トランクチャネルに対する符号化速度の割り当てを8 k b i t / sだけを用いるよう制御する。即ち、DCME 1 0 0からDCME 1 0 1に向けて伝送される該当トランクチャネルは8 k b i t / sの音声符号化のみが適用されることになる。

【0074】

DCME 1 0 1では、8 k b i t / sの符号化音声信号に疑似音声信号制御情報を含むダミーデータ及び付加して64 k b i t / sの疑似音声信号を生成し、その疑似音声信号を交換機106を介してDCME 1 0 2に出力する。

DCME 1 0 2では、該当トランクチャネルがパススルー状態であることを認識しているので、DCME 1 0 3に向けたベアラ回線には該当トランクチャネルを8 k b i t / sで割り当てるとともに、伝送速度復元部19が出力する符号化音声信号を選択して出力する。

【0075】

この結果、DCME 1 0 3に向けたベアラ回線には8 k b i t / sの伝送速度が割り当てられ、そこに8 k b i t / sの符号化音声信号が乗せられて伝送されることになる。

DCME 1 0 3では、8 k b i t / sの符号化音声信号を64 k b i t / sのPCM信号に復号し、そのPCM信号を交換機105を介して電話111に伝える。

【0076】

このように、該当トランクチャネルがタンデムパススルー状態であることを対向のDCME 1 0 0に通知し、該当トランクチャネルでは可変速度としないよう制御することで、タンデムパススルー機能を備えた可変速度対応のDCMEにおいて、通話品質を劣化させることのない高品質な伝送を実現することができる。

【0077】

また、上記においては、非使用のBC番号を用いてパススルー動作開始・終了メッセージとしたが、非使用のTC番号を使用することもできる。例えば、DCMEの収容トランクチャネル数は600チャネルであるから、TC番号=601及び602はベアラ回線割当メッセージには使用されていない。したがって、T

C 番号 = 6 0 1、B C 番号 = m というメッセージは、現在 m 番目の B C に接続されているトランクチャネルがパススルー動作を開始したことを示し、また、T C 番号 = 6 0 2、B C 番号 = m というメッセージは、現在 m 番目の B C に接続されているトランクチャネルがパススルー動作を終了したことを示すようにしても、上記と同様の効果を得ることができる。

【 0 0 7 8 】

実施の形態 3.

図 3 はこの発明の実施の形態 3 によるデジタル回線多重化装置を示す構成図であり、図において、図 1 と同一符号は同一または相当部分を示しているので説明を省略する。

3 5 は第 1 のクリークに対するメッセージ処理を行う第 1 のメッセージ生成部であり、図 1 のメッセージ生成部 5 と同様のものである。3 6 は第 2 のクリークに対するメッセージ処理を行う第 2 のメッセージ生成部である。

【 0 0 7 9 】

次に動作について説明する。

例えば、8 k b i t / s と 6 . 4 k b i t / s の可変速度対応 D C M E の動作を説明する。

割当制御部 4 は、第 2 のパターン検出部 1 8 からあるトランクチャネルがパススルー状態になったことを示す第 2 のパターン検出信号を入力すると、そのトランクチャネルがパススルー動作を開始したものと認識し、そのトランクチャネルを第 2 のクリーク（パススルー専用のクリーク）に割り当てるための指示を第 2 のメッセージ生成部 3 6 及び多重化部 6 に出力する。

【 0 0 8 0 】

これにより、そのトランクチャネルの符号化音声信号は、第 2 のクリークにて対向 D C M E に伝送されることになる。ここで、クリークとは、図 1 1 に示したメッセージチャネルとベアラチャネルで構成される一連のデータ列を指すものであり、詳細については、I T U - T 勧告 G . 7 6 3 に記載されている。第 2 のクリークを用いるということは、1 つのベアラ回線を 2 つのクリークでシェアして用いることである。例えば、図 4 に示すように、第 1 のクリークはベアラ回線

の先頭から使用し、第2のクリークはベアラ回線の最後尾から使用することで実現することもできる。2つのクリークを受信したDCMEでは、それぞれのクリークについて、これまでと同じようにメッセージを解読し、その解読したメッセージに基づいてベアラチャネルのデータを各トランクチャネルに分配する。

【0081】

図12における電話110から電話111へのパスにおいて、上述したDCMEの動作を説明する。

DCME100が8kbit/sの符号化音声信号をDCME101に伝送する場合、DCME101では、8kbit/sの符号化音声信号に対して、疑似音声信号制御情報を含むダミーデータを付加して、64kbit/sの疑似音声信号を交換機106に出力する。

【0082】

DCME102では、交換機106から64kbit/sの疑似音声信号を受信すると、該当トランクチャネルがパススルー状態にあることを認識しているので、DCME103に向けたベアラ回線には該当トランクチャネルを第2のクリーク内に8kbit/sで割り当てるとともに、伝送速度復元部19が出力する符号化音声信号を選択して出力する。

【0083】

この結果、DCME103に向けたベアラ回線にはパススルー状態である該当トランクチャネルが8kbit/sの伝送速度を割り当てられ、そこに8kbit/sの符号化音声信号が乗せられて伝送されることになる。

DCME103では、8kbit/sの符号化音声信号を64kbit/sのPCM信号に復号し、そのPCM信号を交換機105を介して電話111に伝える。

【0084】

DCME100が6.4kbit/sの符号化音声信号をDCME101に伝送する場合、DCME101では、6.4kbit/sの符号化音声信号に対して、疑似音声信号制御情報を含むダミーデータを付加して、64kbit/sの疑似音声信号を交換機106に出力する。

【 0 0 8 5 】

DCME 1 0 2では、交換機 1 0 6から 6 4 k b i t / s の疑似音声信号を受信すると、該当トランクチャネルがパススルー状態にあることを認識しているので、DCME 1 0 3に向けたベアラ回線には該当トランクチャネルを第 2 のクリーク内に 6 . 4 k b i t / s で割り当てるとともに、伝送速度復元部 1 9 が出力する符号化音声信号を選択して出力する。

【 0 0 8 6 】

この結果、DCME 1 0 3に向けたベアラ回線にはパススルー状態である該当トランクチャネルが 6 . 4 k b i t / s の伝送速度を割り当てられ、そこに 6 . 4 k b i t / s の符号化音声信号が乗せられて伝送されることになる。

DCME 1 0 3では、6 . 4 k b i t / s の符号化音声信号を 6 4 k b i t / s の PCM 信号に復号し、その PCM 信号を交換機 1 0 5 を介して電話 1 1 1 に伝える。

【 0 0 8 7 】

このように、タンデムパススルー状態である該当トランクチャネルを第 2 のクリークで伝送することで、1 リンク目から伝えられた音声符号化情報及び有音・無音情報にて要求された割り付けが、その要求を待たすことなく実行できる。このことにより、タンデムパススルー機能を備えた可変速度対応の DCME において、通話品質を劣化させることのない高品質な伝送を実現することができる。

【 0 0 8 8 】

実施の形態 4 .

図 5 はこの発明の実施の形態 4 によるデジタル回線多重化装置を示す構成図であり、図において、図 1 と同一符号は同一または相当部分を示しているので説明を省略する。

3 7 はビットバンクを生成するビットバンク生成部、3 8 はビットバンクのデータ列を解読し、ビットバンク内のデータのために、分離部 7、音声復号部 9、疑似音声信号生成部 1 1、疑似音声信号制御情報挿入部 3 3 をメッセージ解読部 8 と同様に制御するビットバンク解読部である。

【 0 0 8 9 】

次に動作について説明する。

例えば、 8 kbit/s と 6.4 kbit/s の可変速度対応DCMEの動作を説明する。

割当制御部4は、第2のパターン検出部18からあるトランクチャネルがパススルー状態になったことを示す第2のパターン検出信号を入力すると、そのトランクチャネルがパススルー動作を開始したものと認識し、そのトランクチャネルをビットバンクに割り当てるための指示をビットバンク生成部37及び多重化部6に出力する。

【0090】

これにより、そのトランクチャネルの符号化音声信号は、ビットバンクにて対向DCMEに伝送されることになる。ここで、ビットバンクとは、図11に示したベアラチャネルを複数個用いて専用の伝送路を形成し、その中で目的のデータを伝送する一連のデータ列を指すものである。ビットバンクの詳細についてはITU-T勧告 G. 763に記載されている。1つのビットバンクで複数のトランクチャネルのデータを伝送することができる。例えば、 8 kbit/s のベアラチャネルを5つ使用した 40 kbit/s のビットバンクであれば、 8 kbit/s の符号化音声信号と 2 kbit/s の制御情報とを合わせた 10 kbit/s のデータ列を4チャネル分伝送することが可能である。

【0091】

ビットバンクの容量の増減にはDCMEの割当メッセージを用いるが、予め容量の大きいビットバンクを確保していれば、その中へのパススルーチャネルを割り付けることは容易に行える。ビットバンクを受信したDCMEでは、メッセージ解読部8の解読結果より、分離部7がビットバンクのデータをビットバンク解読部38に伝えとともに、そのビットバンク解読部38の解読結果より、分離部7が各トランクチャネルの符号化音声信号を各トランクチャネルの音声復号部9及び疑似音声信号生成部11に分配する。ビットバンク解読部38のメッセージの解読、音声復号部9等の制御については、メッセージ解読部8の解読方法、制御方法と同様の公知の方法、制御を使用することができる。

【0092】

図12における電話110から電話111へのパスにおいて、上述したDCMEの動作を説明する。

DCME100が8kbit/sの符号化音声信号をDCME101に伝送する場合、DCME101では、8kbit/sの符号化音声信号に対して、疑似音声信号制御情報を含むダミーデータを付加して、64kbit/sの疑似音声信号を交換機106に出力する。

【0093】

DCME102では、交換機106から64kbit/sの疑似音声信号を受信すると、該当トランクチャネルがパススルー状態にあることを認識しているので、DCME103に向けたベアラ回線には該当トランクチャネルをビットバンクに割り当てるとともに、伝送速度復元部19が出力する符号化音声信号を選択して出力する。ここで、割当制御部4は、該当トランクチャネルをビットバンクに割り当てる処理を行い、ビットバンク生成部37に当該トランクチャネルのデータを用いてビットバンクを生成するように、ビットバンク生成部37を制御する。ビットバンクの生成については、ITU-T勧告 G. 763にも記載されているように公知の技術を用いることができる。

【0094】

この結果、DCME103に向けたベアラ回線にはパススルー状態である該当トランクチャネルがビットバンクに割り当てられ、そこに8kbit/sの符号化音声信号が乗せられて伝送されることになる。

DCME103では、8kbit/sの符号化音声信号を64kbit/sのPCM信号に復号し、そのPCM信号を交換機105を介して電話111に伝える。

【0095】

DCME100が6.4kbit/sの符号化音声信号をDCME101に伝送する場合、DCME101では、6.4kbit/sの符号化音声信号に対して、疑似音声信号制御情報を含むダミーデータを付加して、64kbit/sの疑似音声信号を交換機106に出力する。

【0096】

DCME 1 0 2では、交換機 1 0 6から 6 4 k b i t / s の疑似音声信号を受信すると、該当トランクチャネルがパススルー状態にあることを認識しているので、DCME 1 0 3に向けたベアラ回線には該当トランクチャネルをビットバンクに割り当てるとともに、伝送速度復元部 1 9 が出力する符号化音声信号を選択して出力する。

【 0 0 9 7 】

この結果、DCME 1 0 3に向けたベアラ回線にはパススルー状態である該当トランクチャネルがビットバンクに割り当てられ、そこに 6 . 4 k b i t / s の符号化音声信号が乗せられて伝送されることになる。

DCME 1 0 3では、6 . 4 k b i t / s の符号化音声信号を 6 4 k b i t / s の PCM 信号に復号し、その PCM 信号を交換機 1 0 5 を介して電話 1 1 1 に伝える。

【 0 0 9 8 】

このように、タンデムパススルー状態にある該当トランクチャネルをタンデムパススルーチャネルのデータを集めたビットバンクで伝送することで、1 リンク目から伝えられた音声符号化情報及び有音・無音情報にて要求された割り付けが、その要求を待たすことなく実行できる。このことにより、タンデムパススルー機能を備えた可変速度対応の DCME において、通話品質を劣化させることのない高品質な伝送を実現することができる。

【 0 0 9 9 】

実施の形態 5 .

図 6 はこの発明の実施の形態 5 によるデジタル回線多重化装置を示す構成図であり、図において、図 1 と同一符号は同一または相当部分を示しているので説明を省略する。

3 9 はメッセージ生成部 5 により生成されたメッセージの個数を監視するメッセージ数監視部である。

【 0 1 0 0 】

次に動作について説明する。

例えば、8 k b i t / s と 6 . 4 k b i t / s の可変速度対応 DCME の動作

を説明する。

メッセージ数監視部 3 9 は、メッセージ生成部 5 により生成されたメッセージの個数を監視する。生成されるメッセージの個数が少ないときには、該当 D C M E の負荷が軽く、1 リンク目から伝えられた音声符号化速度情報及び有音・無音情報にて要求されるベアラ回線への割り付けが、その要求を待たすことなく行うことができるが、生成されるメッセージ数が多いときには、該当 D C M E の負荷が重く、その要求をすぐに実行できるとは限らない。

【 0 1 0 1 】

したがって、メッセージ数監視部 3 9 では、ある閾値を持って、閾値を超える数のメッセージが生成されているときには、上記実施の形態 1 のように、2 リンク目ではパススルー状態のトランクチャネルをベアラ回線に $8 \text{ k b i t } / \text{ s}$ で割り付ける指示を割当制御部 4 に出力する。閾値以下のメッセージが生成されているときには、1 リンク目からの要求にしたがって $8 \text{ k b i t } / \text{ s}$ または $6.4 \text{ k b i t } / \text{ s}$ をベアラ回線に割り当てる指示を割当制御部 4 に出力する。

【 0 1 0 2 】

図 1 2 における電話 1 1 0 から電話 1 1 1 へのパスにおいて、上述した D C M E の動作を説明する。

D C M E 1 0 0 が $8 \text{ k b i t } / \text{ s}$ の符号化音声信号を D C M E 1 0 1 に伝送する場合、D C M E 1 0 1 では、 $8 \text{ k b i t } / \text{ s}$ の符号化音声信号に対して、疑似音声信号制御情報を含むダミーデータを付加して、 $64 \text{ k b i t } / \text{ s}$ の疑似音声信号を交換機 1 0 6 に出力する。

【 0 1 0 3 】

D C M E 1 0 2 では、交換機 1 0 6 から $64 \text{ k b i t } / \text{ s}$ の疑似音声信号を受信すると、該当トランクチャネルがパススルー状態にあることを認識しているので、メッセージ数監視部 3 9 の監視結果にしたがって割当制御部 4 がベアラ回線への割当伝送速度を決定する。

メッセージ数が閾値以下の場合には、疑似音声信号制御情報抽出部 3 1 が出力する情報に基づいてベアラ回線への割当伝送速度を決定する。この場合、疑似音声信号制御情報抽出部 3 1 が出力する情報は、該当トランクチャネルの疑似音声

信号に含まれる符号化音声信号が 8 kbit/s であることを示すので、 8 kbit/s をベアラ回線に割り当てよう処理を行う。また、伝送速度復元部 19 が出力する符号化音声信号を選択して出力する。

【0104】

この結果、DCME 103 に向けたベアラ回線には 8 kbit/s の伝送速度が割り当てられ、そこに 8 kbit/s の符号化音声信号が乗せられて伝送されることになる。

DCME 103 では、 8 kbit/s の符号化音声信号を 64 kbit/s の PCM 信号に復号し、その PCM 信号を交換機 105 を介して電話 111 に伝える。

【0105】

メッセージ数が閾値を超える場合には、疑似音声信号制御情報抽出部 31 が出力する情報を考慮せず、DCME 103 に向けたベアラ回線には該当トランクチャネルを常に 8 kbit/s で割り当てるとともに、伝送速度復元部 19 が出力する符号化音声信号を選択して出力する。

この結果、DCME 103 に向けたベアラ回線には 8 kbit/s の伝送速度が割り当てられ、そこに 8 kbit/s の符号化音声信号が乗せられて伝送されることになる。

DCME 103 では、 8 kbit/s の符号化音声信号を 64 kbit/s の PCM 信号に復号し、その PCM 信号を交換機 105 を介して電話 111 に伝える。

【0106】

DCME 100 が 6.4 kbit/s の符号化音声信号を DCME 101 に伝送する場合、DCME 101 では、 6.4 kbit/s の符号化音声信号に対して、疑似音声信号制御情報を含むダミーデータを付加して、 64 kbit/s の疑似音声信号を交換機 106 に出力する。

【0107】

DCME 102 では、交換機 106 から 64 kbit/s の疑似音声信号を受信すると、該当トランクチャネルがパススルー状態にあることを認識しているの

で、メッセージ数監視部 3 9 の監視結果にしたがって割当制御部 4 がベアラ回線への割当伝送速度を決定する。

メッセージ数が閾値以下の場合には、疑似音声信号制御情報抽出部 3 1 が出力する情報に基づいてベアラ回線への割当伝送速度を決定する。この場合、疑似音声信号制御情報抽出部 3 1 が出力する情報は、該当トランクチャネルの疑似音声信号に含まれる符号化音声信号が 6.4 kbit/s であることを示すので、 6.4 kbit/s をベアラ回線に割り当てよう処理を行う。また、伝送速度復元部 1 9 が出力する符号化音声信号を選択して出力する。

【0108】

この結果、DCME 1 0 3 に向けたベアラ回線には 6.4 kbit/s の伝送速度が割り当てられ、そこに 6.4 kbit/s の符号化音声信号が乗せられて伝送されることになる。

DCME 1 0 3 では、 6.4 kbit/s の符号化音声信号を 64 kbit/s の PCM 信号に復号し、その PCM 信号を交換機 1 0 5 を介して電話 1 1 1 に伝える。

【0109】

メッセージ数が閾値を超える場合には、疑似音声信号制御情報抽出部 3 1 が出力する情報を考慮せず、DCME 1 0 3 に向けたベアラ回線には該当トランクチャネルを常に 8 kbit/s で割り当てるとともに、符号化速度情報付加部 3 0 が出力する符号化音声信号を選択して出力する。

この結果、DCME 1 0 3 に向けたベアラ回線には 8 kbit/s の伝送速度が割り当てられ、そこに 6.4 kbit/s の符号化音声信号に符号化速度情報が付加された 8 kbit/s の信号が乗せられて伝送されることになる。

DCME 1 0 3 では、 8 kbit/s の信号に付加された符号化速度情報により 6.4 kbit/s の符号化音声信号を認識し、その符号化音声信号を 64 kbit/s の PCM 信号に復号して、その PCM 信号を交換機 1 0 5 を介して電話 1 1 1 に伝える。

【0110】

このように、生成されるメッセージ数によって 2 リンク目のベアラ回線への割

り当て速度を制御することで、タンデムパススルー機能を備えた可変速度対応の DCME において、通話品質を劣化させることのない高品質、かつ、高効率な伝送を実現することができる。

【0111】

実施の形態 6.

図 7 はこの発明の実施の形態 6 によるデジタル回線多重化装置を示す構成図であり、図において、図 1 と同一符号は同一または相当部分を示しているので説明を省略する。

40 は有音状態であるトランクチャネルの個数を監視する有音チャネル数監視部である。

【0112】

次に動作について説明する。

例えば、8 k b i t / s と 6 . 4 k b i t / s の可変速度対応 DCME の動作を説明する。

有音チャネル数監視部 40 は、有音判定部 1 の判定結果より有音状態であるトランクチャネルの個数を監視する。有音状態であるトランクチャネル数が少ないときには、該当 DCME の負荷は軽く、1 リンク目から伝えられた音声符号化速度情報及び有音・無音情報にて要求されるベアラ回線への割り付けが、その要求を待たすことなく行うことができるが、有音状態であるトランクチャネルの個数が多いときには、該当 DCME の負荷が重く、その要求をすぐに実行できるとは限らない。

【0113】

したがって、有音チャネル数監視部 40 では、ある閾値を持って、閾値を超える個数のトランクチャネルが有音状態であるときには、上記実施の形態 1 のように、2 リンク目ではパススルー状態のトランクチャネルをベアラ回線に 8 k b i t / s で割り付ける指示を割当制御部 4 に出力する。閾値以下のトランクチャネルが有音状態である時には、1 リンク目からの要求にしたがって 8 k b i t / s または 6 . 4 k b i t / s をベアラ回線に割り当てる指示を割当制御部 4 に出力する。

【0114】

図12における電話110から電話111へのパスにおいて、上述したDCMEの動作を説明する。

DCME100が8kbit/sの符号化音声信号をDCME101に伝送する場合、DCME101では、8kbit/sの符号化音声信号に対して、疑似音声信号制御情報を含むダミーデータを付加して、64kbit/sの疑似音声信号を交換機106に出力する。

【0115】

DCME102では、交換機106から64kbit/sの疑似音声信号を受信すると、該当トランクチャネルがパススルー状態にあることを認識しているので、有音チャネル数監視部40の監視結果にしたがって割当制御部4がベアラ回線への割当伝送速度を決定する。

有音チャネル数が閾値以下の場合には、疑似音声信号制御情報抽出部31が出力する情報に基づいてベアラ回線への割当伝送速度を決定する。この場合、疑似音声信号制御情報抽出部31が出力する情報は、該当トランクチャネルの疑似音声信号に含まれる符号化音声信号が8kbit/sであることを示すので、8kbit/sをベアラ回線に割り当てるよう処理を行う。また、伝送速度復元部19が出力する符号化音声信号を選択して出力する。

【0116】

この結果、DCME103に向けたベアラ回線には8kbit/sの伝送速度が割り当てられ、そこに8kbit/sの符号化音声信号が乗せられて伝送されることになる。

DCME103では、8kbit/sの符号化音声信号を64kbit/sのPCM信号に復号し、そのPCM信号を交換機105を介して電話111に伝える。

【0117】

有音チャネル数が閾値を超える場合には、疑似音声信号制御情報抽出部31が出力する情報を考慮せず、DCME103に向けたベアラ回線には該当トランクチャネルを常に8kbit/sで割り当てるとともに、伝送速度復元部19が出

力する符号化音声信号を選択して出力する。

この結果、DCME 1 0 3 に向けたベアラ回線には 8 k b i t / s の伝送速度が割り当てられ、そこに 8 k b i t / s の符号化音声信号が乗せられて伝送されることになる。

DCME 1 0 3 では、 8 k b i t / s の符号化音声信号を 64 k b i t / s の PCM 信号に復号し、その PCM 信号を交換機 1 0 5 を介して電話 1 1 1 に伝える。

【0 1 1 8】

DCME 1 0 0 が 6.4 k b i t / s の符号化音声信号を DCME 1 0 1 に伝送する場合、DCME 1 0 1 では、 6.4 k b i t / s の符号化音声信号に対して、疑似音声信号制御情報を含むダミーデータを付加して、 64 k b i t / s の疑似音声信号を交換機 1 0 6 に出力する。

【0 1 1 9】

DCME 1 0 2 では、交換機 1 0 6 から 64 k b i t / s の疑似音声信号を受信すると、該当トランクチャネルがパススルー状態にあることを認識しているので、有音チャネル数監視部 4 0 の監視結果にしたがって割当制御部 4 がベアラ回線への割当伝送速度を決定する。

有音チャネル数が閾値以下の場合には、疑似音声信号制御情報抽出部 3 1 が出力する情報に基づいてベアラ回線への割当伝送速度を決定する。この場合、疑似音声信号制御情報抽出部 3 1 が出力する情報は、該当トランクチャネルの疑似音声信号に含まれる符号化音声信号が 6.4 k b i t / s であることを示すので、 6.4 k b i t / s をベアラ回線に割り当てよう処理を行う。また、伝送速度復元部 1 9 が出力する符号化音声信号を選択して出力する。

【0 1 2 0】

この結果、DCME 1 0 3 に向けたベアラ回線には 6.4 k b i t / s の伝送速度が割り当てられ、そこに 6.4 k b i t / s の符号化音声信号が乗せられて伝送されることになる。

DCME 1 0 3 では、 6.4 k b i t / s の符号化音声信号を 64 k b i t / s の PCM 信号に復号し、その PCM 信号を交換機 1 0 5 を介して電話 1 1 1 に

伝える。

【0121】

有音チャネル数が閾値を超える場合には、疑似音声信号制御情報抽出部31が出力する情報を考慮せず、DCME103に向けたベアラ回線には該当トランクチャネルを常に8kbit/sで割り当てるとともに、符号化速度情報付加部30が出力する符号化音声信号を選択して出力する。

この結果、DCME103に向けたベアラ回線には8kbit/sの伝送速度が割り当てられ、そこに6.4kbit/sの符号化音声信号に符号化速度情報が付加された8kbit/sの信号が乗せられて伝送されることになる。

DCME103では、8kbit/sの信号に付加された符号化速度情報により6.4kbit/sの符号化音声信号を認識し、その符号化音声信号を64kbit/sのPCM信号に復号して、そのPCM信号を交換機105を介して電話111に伝える。

【0122】

このように、有音状態であるトランクチャネル数によって2リンク目のベアラ回線への割り当て速度を制御することで、タンデムパススルー機能を備えた可変速度対応のDCMEにおいて、通話品質を劣化させることのない高品質、かつ、高効率な伝送を実現することができる。

【0123】

実施の形態7.

図8はこの発明の実施の形態7によるデジタル回線多重化装置を示す構成図であり、図において、図1と同一符号は同一または相当部分を示しているので説明を省略する。

41はベアラ回線のベアラ占有率（ベアラ回線の容量に対する使用中のベアラチャネルの容量の割合）を監視するベアラ占有率監視部である。

【0124】

次に動作について説明する。

例えば、8kbit/sと6.4kbit/sの可変速度対応DCMEの動作を説明する。

ベアラ占有率監視部 41 は、ベアラ回線上で使用中的であるベアラチャネルの容量のベアラ回線に対する割合を監視する。ベアラ占有率が低いときには、該当 DCME の負荷は軽く、1 リンク目から伝えられた音声符号化速度情報及び有音・無音情報にて要求されるベアラ回線への割り付けが、その要求を待たすことなく行うことができるが、ベアラ占有率が高いときには、該当 DCME の負荷が重く、その要求をすぐに実行できるとは限らない。

【0125】

したがって、ベアラ占有率監視部 41 では、ある閾値を持って、閾値を超えるベアラ占有率であるときには、上記実施の形態 1 のように、2 リンク目ではパススルー状態のトランクチャネルをベアラ回線に 8 kbit/s で割り付ける指示を割当制御部 4 に出力する。閾値以下のベアラ占有率であるときには、1 リンク目からの要求にしたがって 8 kbit/s または 6.4 kbit/s をベアラ回線に割り当てる指示を割当制御部 4 に出力する。

【0126】

図 12 における電話 110 から電話 111 へのパスにおいて、上述した DCME の動作を説明する。

DCME 100 が 8 kbit/s の符号化音声信号を DCME 101 に伝送する場合、DCME 101 では、 8 kbit/s の符号化音声信号に対して、疑似音声信号制御情報を含むダミーデータを付加して、 64 kbit/s の疑似音声信号を交換機 106 に出力する。

【0127】

DCME 102 では、交換機 106 から 64 kbit/s の疑似音声信号を受信すると、該当トランクチャネルがパススルー状態にあることを認識しているので、ベアラ占有率監視部 41 の監視結果にしたがって割当制御部 4 がベアラ回線への割当伝送速度を決定する。

ベアラ占有率が閾値以下の場合には、疑似音声信号制御情報抽出部 31 が出力する情報に基づいてベアラ回線への割当伝送速度を決定する。この場合、疑似音声信号制御情報抽出部 31 が出力する情報は、該当トランクチャネルの疑似音声信号に含まれる符号化音声信号が 8 kbit/s であることを示すので、 8 k

it/s をベアラ回線に割り当てるよう処理を行う。また、伝送速度復元部 19 が出力する符号化音声信号を選択して出力する。

【0128】

この結果、DCME 103 に向けたベアラ回線には 8 k b i t / s の伝送速度が割り当てられ、そこに 8 k b i t / s の符号化音声信号が乗せられて伝送されることになる。

DCME 103 では、8 k b i t / s の符号化音声信号を 64 k b i t / s の PCM 信号に復号し、その PCM 信号を交換機 105 を介して電話 111 に伝える。

【0129】

ベアラ占有率が閾値を超える場合には、疑似音声信号制御情報抽出部 31 が出力する情報を考慮せず、DCME 103 に向けたベアラ回線には該当トランクチャネルを常に 8 k b i t / s で割り当てるとともに、伝送速度復元部 19 が出力する符号化音声信号を選択して出力する。

この結果、DCME 103 に向けたベアラ回線には 8 k b i t / s の伝送速度が割り当てられ、そこに 8 k b i t / s の符号化音声信号が乗せられて伝送されることになる。

DCME 103 では、8 k b i t / s の符号化音声信号を 64 k b i t / s の PCM 信号に復号し、その PCM 信号を交換機 105 を介して電話 111 に伝える。

【0130】

DCME 100 が 6.4 k b i t / s の符号化音声信号を DCME 101 に伝送する場合、DCME 101 では、6.4 k b i t / s の符号化音声信号に対して、疑似音声信号制御情報を含むダミーデータを付加して、64 k b i t / s の疑似音声信号を交換機 106 に出力する。

【0131】

DCME 102 では、交換機 106 から 64 k b i t / s の疑似音声信号を受信すると、該当トランクチャネルがパススルー状態にあることを認識しているので、ベアラ占有率監視部 41 の監視結果にしたがって割当制御部 4 がベアラ回線

への割当伝送速度を決定する。

ベアラ占有率が閾値以下の場合には、疑似音声信号制御情報抽出部 3 1 が出力する情報に基づいてベアラ回線への割当伝送速度を決定する。この場合、疑似音声信号制御情報抽出部 3 1 が出力する情報は、該当トランクチャネルの疑似音声信号に含まれる符号化音声信号が 6.4 kbit/s であることを示すので、 6.4 kbit/s をベアラ回線に割り当てるよう処理を行う。また、伝送速度復元部 1 9 が出力する符号化音声信号を選択して出力する。

【0 1 3 2】

この結果、DCME 1 0 3 に向けたベアラ回線には 6.4 kbit/s の伝送速度が割り当てられ、そこに 6.4 kbit/s の符号化音声信号が乗せられて伝送されることになる。

DCME 1 0 3 では、 6.4 kbit/s の符号化音声信号を 64 kbit/s の PCM 信号に復号し、その PCM 信号を交換機 1 0 5 を介して電話 1 1 1 に伝える。

【0 1 3 3】

ベアラ占有率が閾値を超える場合には、疑似音声信号制御情報抽出部 3 1 が出力する情報を考慮せず、DCME 1 0 3 に向けたベアラ回線には該当トランクチャネルを常に 8 kbit/s で割り当てるとともに、符号化速度情報付加部 3 0 が出力する符号化音声信号を選択して出力する。

この結果、DCME 1 0 3 に向けたベアラ回線には 8 kbit/s の伝送速度が割り当てられ、そこに 6.4 kbit/s の符号化音声信号に符号化速度情報が付加された 8 kbit/s の信号が乗せられて伝送されることになる。

DCME 1 0 3 では、 8 kbit/s の信号に付加された符号化速度情報により 6.4 kbit/s の符号化音声信号を認識し、その符号化音声信号を 64 kbit/s の PCM 信号に復号して、その PCM 信号を交換機 1 0 5 を介して電話 1 1 1 に伝える。

【0 1 3 4】

このように、ベアラ占有率によって 2 リンク目のベアラ回線への割り当て速度を制御することで、タンデムパススルー機能を備えた可変速度対応の DCME に

において、通話品質を劣化させることのない高品質、かつ、高効率な伝送を実現することができる。

【 0 1 3 5 】

実施の形態 8.

図 9 はこの発明の実施の形態 8 によるデジタル回線多重化装置を示す構成図であり、図において、図 1 と同一符号は同一または相当部分を示しているので説明を省略する。

4 2 は符号化音声信号のデータ列から例えば量子化テーブルなどの情報量を削減することにより、低い符号化速度の符号化音声信号を生成する符号化速度変換部（情報量削減手段）、4 3 は割当制御部 4 からの指示にしたがって伝送速度復元部 1 9 の出力か、符号化速度変換部 4 2 の出力か、符号化速度情報付加部 3 0 の出力かを選択して出力するセレクタ（音声信号出力手段）である。

【 0 1 3 6 】

次に動作について説明する。

例えば、8 k b i t / s と 6 . 4 k b i t / s の可変速度対応 D C M E の動作を説明する。

符号化速度変換部 4 2 は、符号化音声信号のデータ列から例えば量子化テーブルなどの情報量を削減することにより、低い符号化速度の符号化音声信号を生成する。

【 0 1 3 7 】

伝送速度復元部 1 9 により復元された符号化音声信号が 8 k b i t / s である場合、疑似音声信号制御情報抽出部 3 1 がその旨を割当制御部 4 に伝えることにより、割当制御部 4 がベアラ回線に 8 k b i t / s の伝送速度を割り当てたならば、割当制御部 4 からの指示でセレクタ 4 3 が伝送速度復元部 1 3 から出力された符号化音声信号を選択して出力する。

また、割当処理部 4 がベアラ回線に 6 . 4 k b i t / s の伝送速度を割り当てたならば、割当制御部 4 からの指示でセレクタ 4 3 が符号化速度変換部 4 2 から出力された符号化音声信号を選択して出力する。

【 0 1 3 8 】

伝送速度復元部 19 により復元された符号化音声信号が 6.4 kbit/s である場合、疑似音声信号制御情報抽出部 31 がその旨を割当制御部 4 に伝えることにより、割当制御部 4 がベアラ回線に 8 kbit/s の伝送速度を割り当てたならば、割当制御部 4 からの指示でセレクタ 43 が符号化速度情報付加部 30 から出力された符号化音声信号を選択して出力する。

また、割当処理部 4 がベアラ回線に 6.4 kbit/s の伝送速度を割り当てたならば、割当制御部 4 からの指示でセレクタ 43 が伝送速度復元部 19 から出力された符号化音声信号を選択して出力する。

【0139】

図 12 における電話 110 から電話 111 へのパスにおいて、上述した DCME の動作を説明する。

DCME 100 が 8 kbit/s の符号化音声信号を DCME 101 に伝送する場合、DCME 101 では、 8 kbit/s の符号化音声信号に対して、疑似音声信号制御情報を含むダミーデータを付加して、 64 kbit/s の疑似音声信号を交換機 106 に出力する。

【0140】

DCME 102 では、パススルー状態である該当トランクチャネルに対しても、パススルー状態でないトランクチャネルと同様に、自装置の負荷状況に応じて割当制御部 4 がベアラ回線への割当伝送速度を決定する。

該当トランクチャネルに対して、 8 kbit/s をベアラ回線に割り当てるよう処理を行うと、セレクタ 43 に対して、伝送速度復元部 19 が出力する符号化音声信号を選択して出力する指示を出力する。

【0141】

この結果、DCME 103 に向けたベアラ回線には 8 kbit/s の伝送速度が割り当てられ、そこに 8 kbit/s の符号化音声信号が乗せられて伝送されることになる。

DCME 103 では、 8 kbit/s の符号化音声信号を 64 kbit/s の PCM 信号に復号し、その PCM 信号を交換機 105 を介して電話 111 に伝える。

【0142】

一方、該当トランクチャネルに対して、 6.4 kbit/s をベアラ回線に割り当てよう処理を行うと、セクタ43に対して、符号化速度変換部42が出力する符号化音声信号を選択して出力する指示を出力する。

この結果、DCME103に向けたベアラ回線には 6.4 kbit/s の伝送速度が割り当てられ、そこに 8 kbit/s の符号化音声信号から情報量が削減されて、 6.4 kbit/s になった符号化音声信号が乗せられて伝送されることになる。

DCME103では、 6.4 kbit/s の符号化音声信号を 64 kbit/s のPCM信号に復号し、そのPCM信号を交換機105を介して電話111に伝える。

【0143】

DCME100が 6.4 kbit/s の符号化音声信号をDCME101に伝送する場合、DCME101では、 6.4 kbit/s の符号化音声信号に対して、疑似音声信号制御情報を含むダミーデータを付加して、 64 kbit/s の疑似音声信号を交換機106に出力する。

【0144】

DCME102では、パススルー状態である該当トランクチャネルに対しても、パススルー状態でないトランクチャネルと同様に、自装置の負荷状況に応じて割当制御部4がベアラ回線への割当伝送速度を決定する。

該当トランクチャネルに対して、 8 kbit/s をベアラ回線に割り当てよう処理を行うと、セクタ43に対して、符号化速度情報付加部30が出力する符号化音声信号を選択して出力する指示を出力する。

【0145】

この結果、DCME103に向けたベアラ回線には 8 kbit/s の伝送速度が割り当てられ、そこに 6.4 kbit/s の符号化音声信号に符号化速度情報が付加された 8 kbit/s の信号が乗せられて伝送されることになる。

DCME103では、 8 kbit/s の信号に付加された符号化速度情報により 6.4 kbit/s の符号化音声信号を認識して、その符号化音声信号を64

k b i t / s の P C M 信号に復号し、その P C M 信号を交換機 1 0 5 を介して電話 1 1 1 に伝える。

【 0 1 4 6 】

一方、該当トランクチャネルに対して、6. 4 k b i t / s をベアラ回線に割り当てるよう処理を行うと、セレクタ 4 3 に対して、伝送速度復元部 1 9 が出力する符号化音声信号を選択して出力する指示を出力する。

この結果、D C M E 1 0 3 に向けたベアラ回線には 6. 4 k b i t / s の伝送速度が割り当てられ、そこに 6. 4 k b i t / s の符号化音声信号が乗せられて伝送されることになる。

D C M E 1 0 3 では、6. 4 k b i t / s の符号化音声信号を 6 4 k b i t / s の P C M 信号に復号し、その P C M 信号を交換機 1 0 5 を介して電話 1 1 1 に伝える。

【 0 1 4 7 】

このように、1 リンク目からの符号化音声信号の符号化速度と 2 リンク目でのベアラ回線への割り当ての関係にて、ベアラ回線に割り当てる符号化音声信号の符号化速度を制御することで、タンデムパススルー機能を備えた可変速度対応の D C M E において、通話品質を劣化させることのない高品質、かつ、高効率な伝送を実現することができる。

なお、上述図 1 ～ 3、5 ～ 9 に示した音声多重化装置は、D S P (デジタル・シグナル・プロセッサ) と各機能を実行するプログラムによって実現することができる。

【 0 1 4 8 】

【 発明の効果 】

以上のように、この発明によれば、疑似音声信号に含まれている符号化速度情報を参照して、音声信号抽出手段により抽出された符号化音声信号又は速度識別情報付加手段により速度識別情報が付加された符号化音声信号を選択して伝送路に出力するように構成したので、タンデムパススルー機能を有する場合でも、実際の符号化音声信号の伝送速度とベアラ回線上での割当伝送速度の不一致が発生することを防止することができるようになり、その結果、通話品質の劣化を防止

して、高品質な伝送を実現することができる効果がある。

【 0 1 4 9 】

この発明によれば、パススルー動作中のトランクチャネルを示すメッセージを伝送路から受けると、そのメッセージが示すトランクチャネルにおける符号化音声信号の伝送速度を所定の速度に固定するように構成したので、タンデムパススルー機能を有する場合でも、実際の符号化音声信号の伝送速度とベアラ回線上での割当伝送速度の不一致が発生することを防止することができるようになり、その結果、通話品質の劣化を防止して、高品質な伝送を実現することができる効果がある。

【 0 1 5 0 】

この発明によれば、メッセージを通知する際、伝送路に割り当てられているメッセージチャネルの中のベアラチャネル番号を用いるように構成したので、構成の複雑化を招くことなく、メッセージを簡単に通知することができる効果がある。

【 0 1 5 1 】

この発明によれば、メッセージを通知する際、伝送路に割り当てられているメッセージチャネルの中のトランクチャネル番号を用いるように構成したので、構成の複雑化を招くことなく、メッセージを簡単に通知することができる効果がある。

【 0 1 5 2 】

この発明によれば、トランクチャネルがパススルー動作を開始すると、そのトランクチャネルをパススルー専用のクリークに割り当てることにより、そのトランクチャネルの符号化音声信号を伝送するように構成したので、通話品質の劣化を防止して、高品質な伝送を実現することができる効果がある。

【 0 1 5 3 】

この発明によれば、トランクチャネルがパススルー動作を開始すると、そのトランクチャネルをビットバンクに割り当てることにより、そのトランクチャネルの符号化音声信号を伝送するように構成したので、通話品質の劣化を防止して、高品質な伝送を実現することができる効果がある。

【 0 1 5 4 】

この発明によれば、装置負荷の負荷量が所定の閾値を超える場合に限り、符号化音声信号の選択処理を実行するように構成したので、通話品質の劣化を防止して、高品質な伝送を実現することができるとともに、高効率な伝送を実現することができる効果がある。

【 0 1 5 5 】

この発明によれば、伝送路に割り当てられているメッセージチャネル上のメッセージ数を基準にして、装置負荷の負荷量を認定するように構成したので、構成の複雑化を招くことなく、装置負荷の負荷量を認定することができる効果がある。

【 0 1 5 6 】

この発明によれば、有音状態であるトランクチャネルの個数を基準にして、装置負荷の負荷量を認定するように構成したので、構成の複雑化を招くことなく、装置負荷の負荷量を認定することができる効果がある。

【 0 1 5 7 】

この発明によれば、伝送路のベアラ占有率を基準にして、装置負荷の負荷量を認定するように構成したので、構成の複雑化を招くことなく、装置負荷の負荷量を認定することができる効果がある。

【 0 1 5 8 】

この発明によれば、音声信号抽出手段により抽出された符号化音声信号から情報量を削減する情報量削減手段を設け、音声信号抽出手段により抽出された符号化音声信号、速度識別情報付加手段により速度識別情報が付加された符号化音声信号又は情報量削減手段により情報量が削減された符号化音声信号を選択するように構成したので、通話品質の劣化を防止して、高品質な伝送を実現することができるとともに、高効率な伝送を実現することができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明の実施の形態 1 によるデジタル回線多重化装置を示す構成図である。

【図 2】 この発明の実施の形態 2 によるデジタル回線多重化装置を示す

構成図である。

【図 3】 この発明の実施の形態 3 によるディジタル回線多重化装置を示す構成図である。

【図 4】 クリークを説明する説明図である。

【図 5】 この発明の実施の形態 4 によるディジタル回線多重化装置を示す構成図である。

【図 6】 この発明の実施の形態 5 によるディジタル回線多重化装置を示す構成図である。

【図 7】 この発明の実施の形態 6 によるディジタル回線多重化装置を示す構成図である。

【図 8】 この発明の実施の形態 7 によるディジタル回線多重化装置を示す構成図である。

【図 9】 この発明の実施の形態 8 によるディジタル回線多重化装置を示す構成図である。

【図 10】 可変速度対応 DCME を示す構成図である。

【図 11】 DCME がベアラ回線に出力する信号のフレーム構成例を示す説明図である。

【図 12】 ネットワーク構成例を示すシステム構成図である。

【図 13】 タンデムパススルー機能を備えた音声 ATM 伝送装置を示す構成図である。

【図 14】 交換機と音声 ATM 伝送装置の接続例を示す説明図である。

【図 15】 伝送速度復元部により出力された符号化音声信号を示す説明図である。

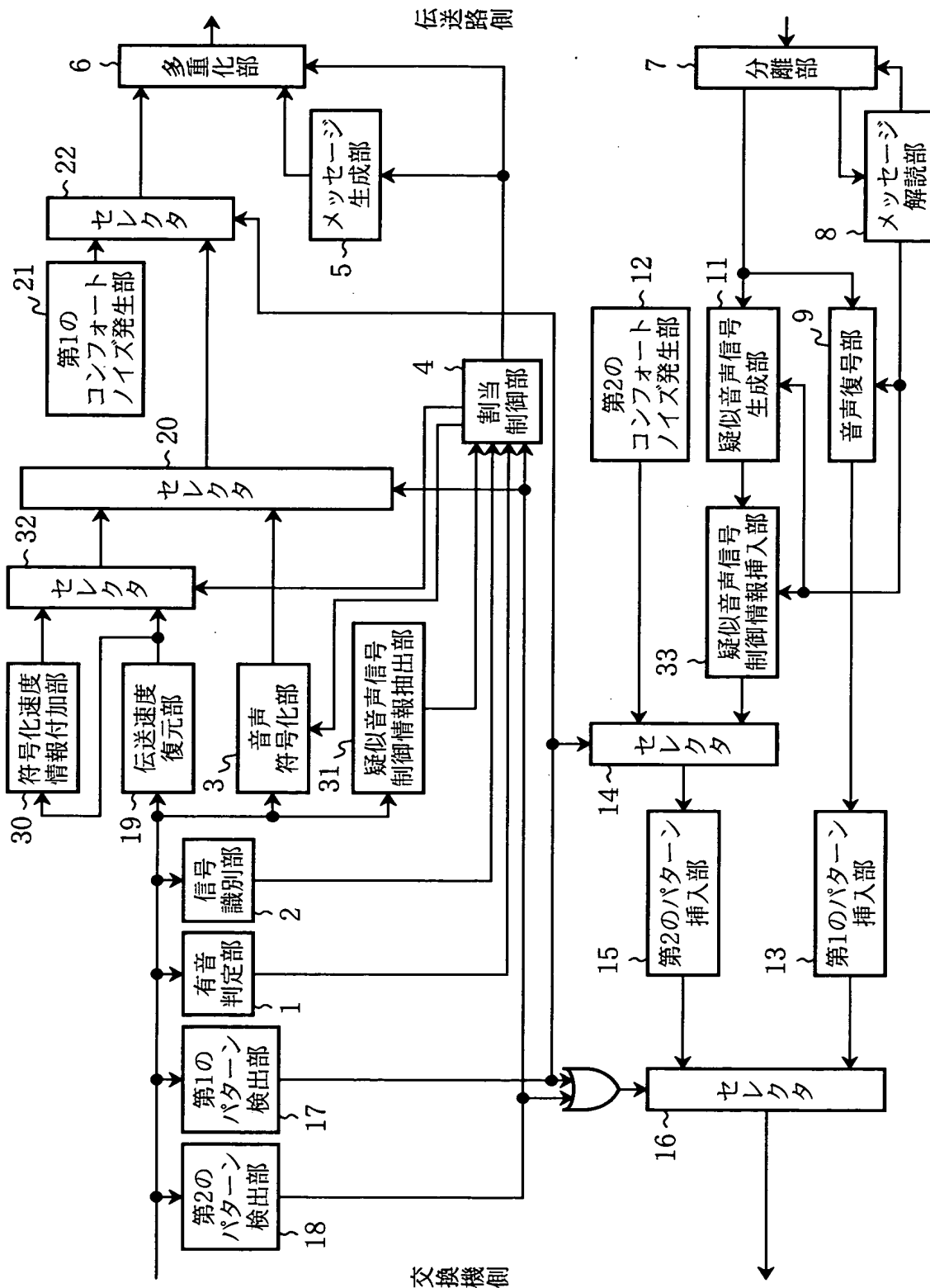
【符号の説明】

1 有音判定部、2 信号識別部、3 音声符号化部、4 割当制御部（音声信号抽出手段、速度固定手段）、5 メッセージ生成部、6 多重化部（音声信号出力手段）、7 分離部、8 メッセージ解読部、9 音声復号部、11 疑似音声信号生成部（ダミーデータ付加手段）、12 第2のコンフォートノイズ発生部、13 第1のパターン挿入部、14 セレクタ、15 第2のパターン

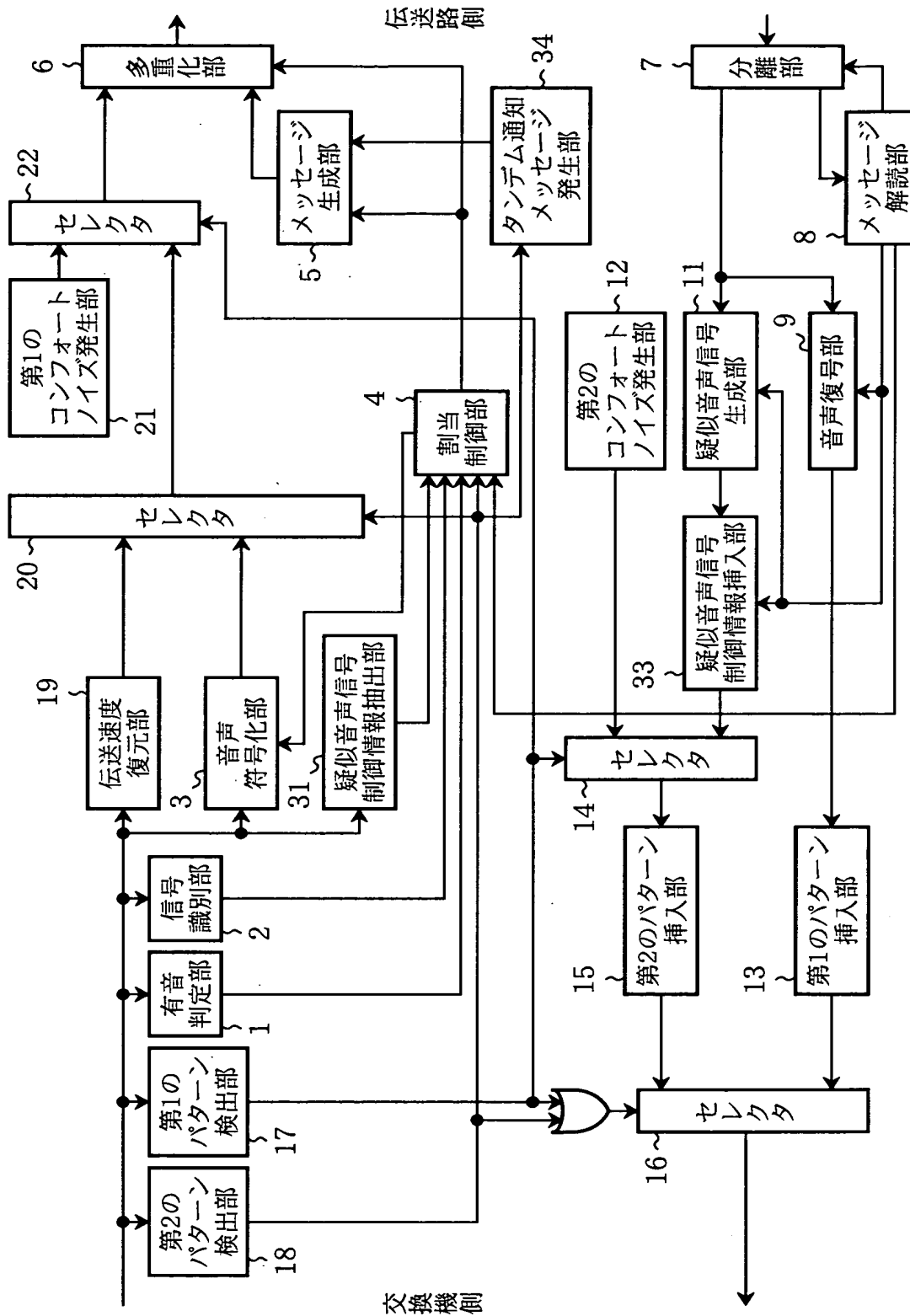
挿入部、16 セレクタ、17 第1のパターン検出部、18 第2のパターン検出部、19 伝送速度復元部（音声信号抽出手段）、20 セレクタ（音声信号出力手段）、21 第1のコンフォートノイズ発生部、22 セレクタ（音声信号出力手段）、30 符号化速度情報付加部（速度識別情報付加手段）、31 疑似音声信号制御情報抽出部、32 セレクタ（音声信号出力手段）、33 疑似音声信号制御情報挿入部（ダミーデータ付加手段）、34 タンデム通知メッセージ発生部（メッセージ通知手段）、35 第1のメッセージ生成部、36 第2のメッセージ生成部、37 ビットバンク生成部、38 ビットバンク解読部、39 メッセージ数監視部、40 有音チャンネル数監視部、41 ベアラ占有率監視部、42 符号化速度変換部（情報量削減手段）、43 セレクタ（音声信号出力手段）。

【書類名】 図面

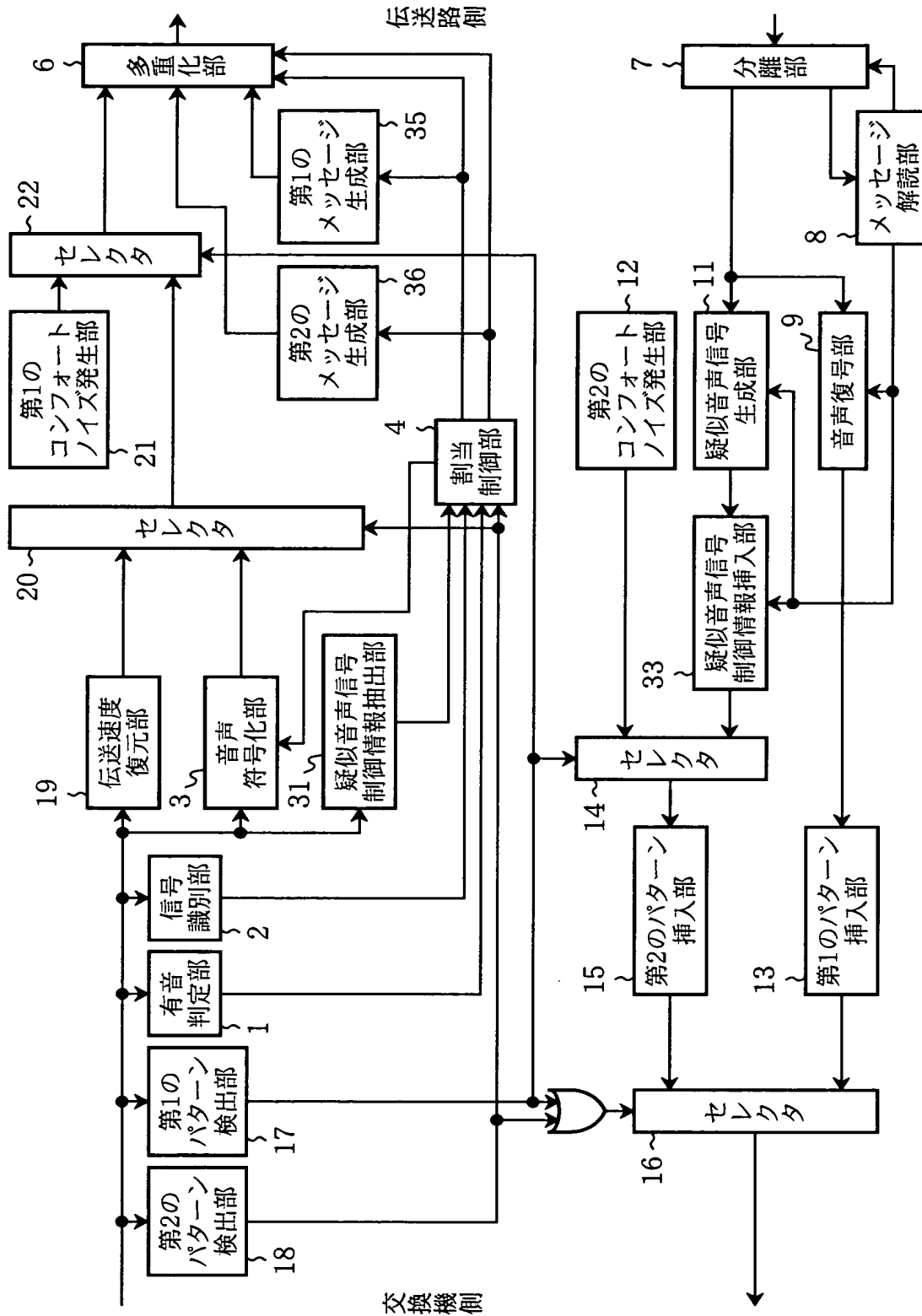
【図 1】



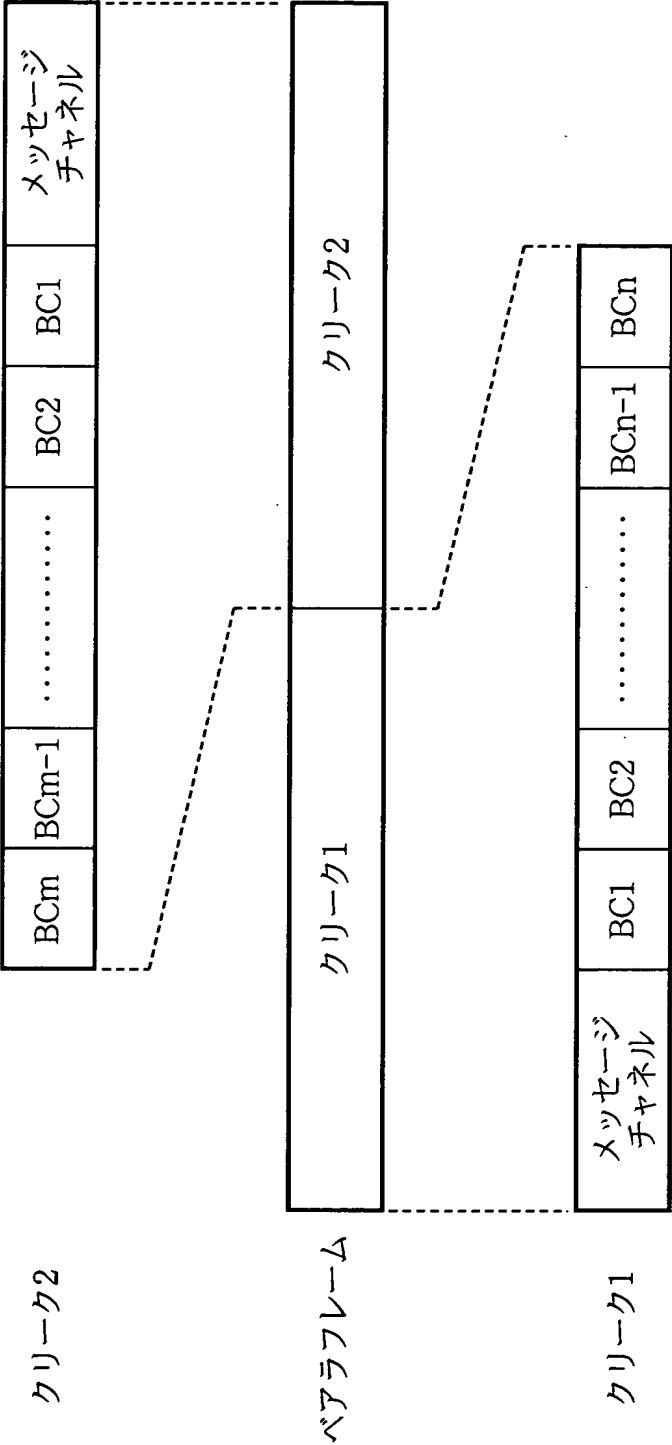
【図2】



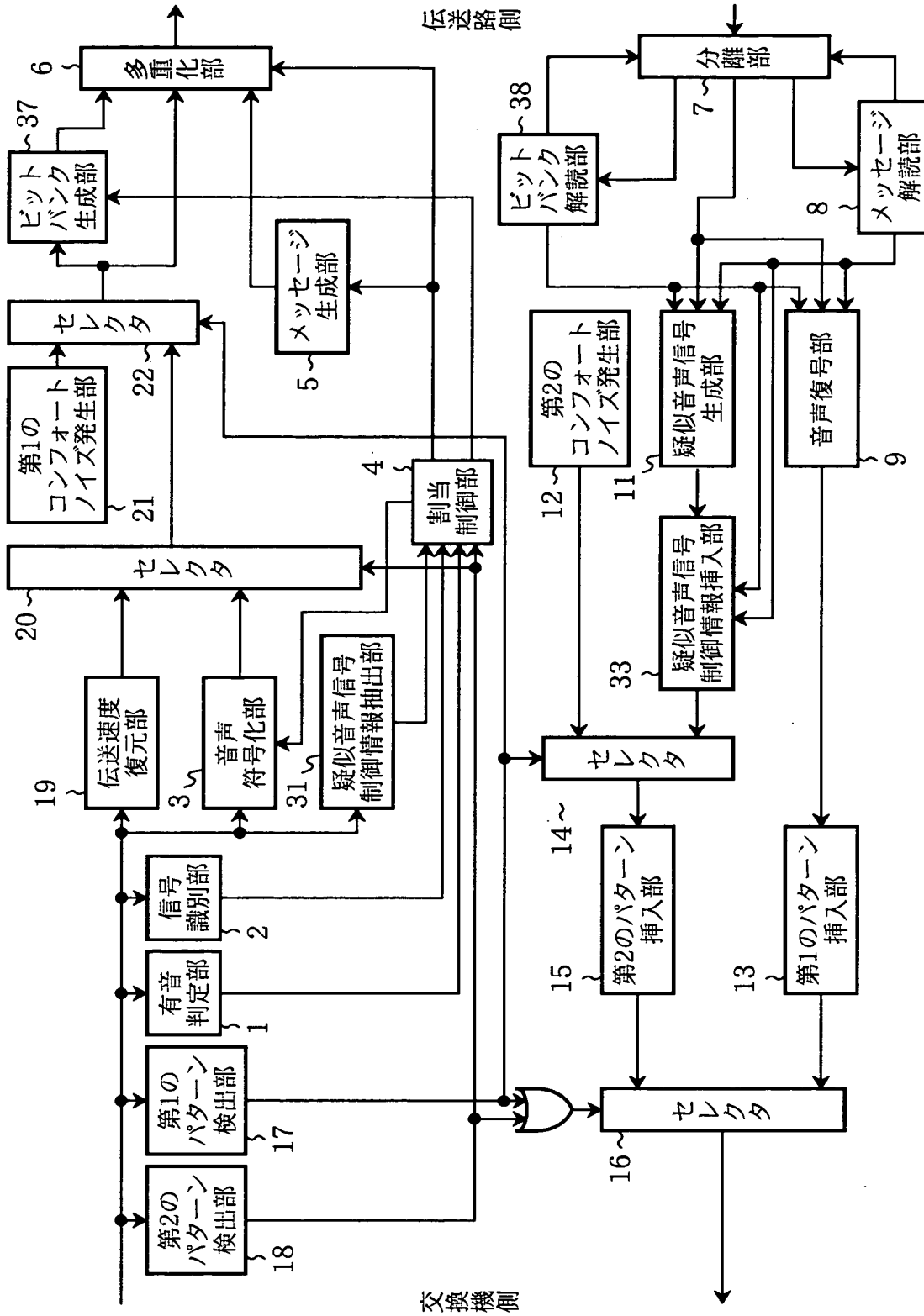
【図 3】



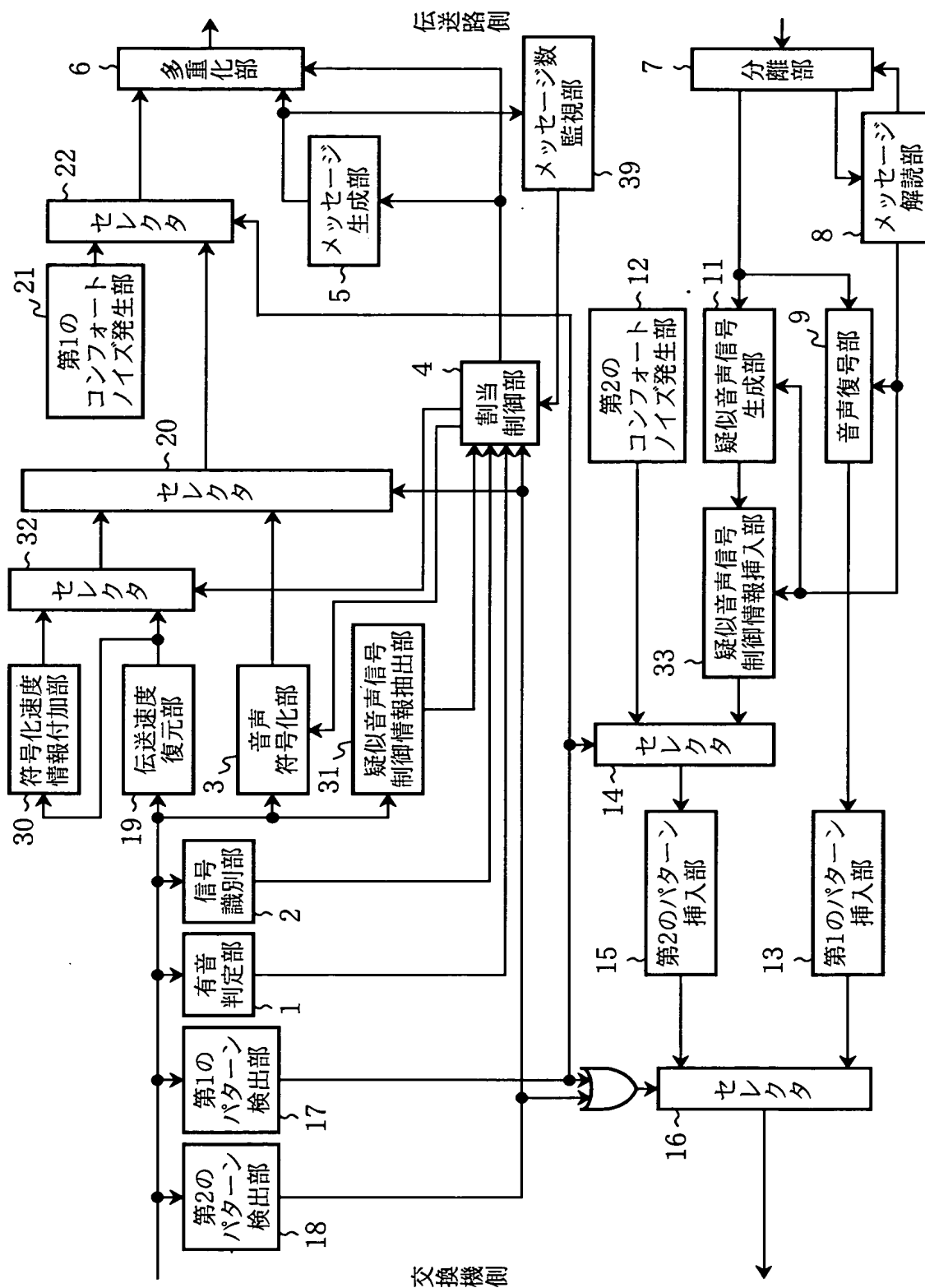
【図 4】



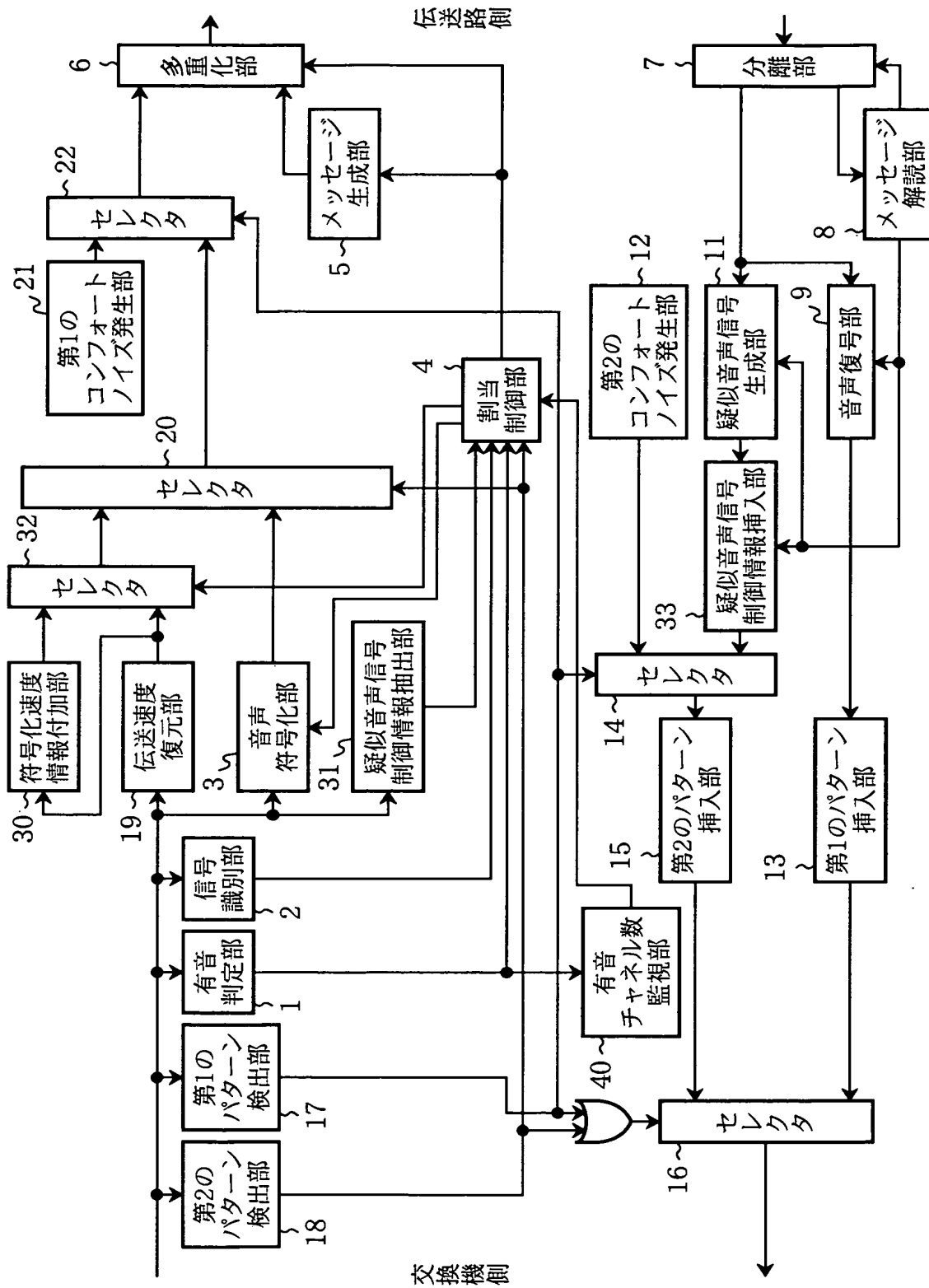
【図5】



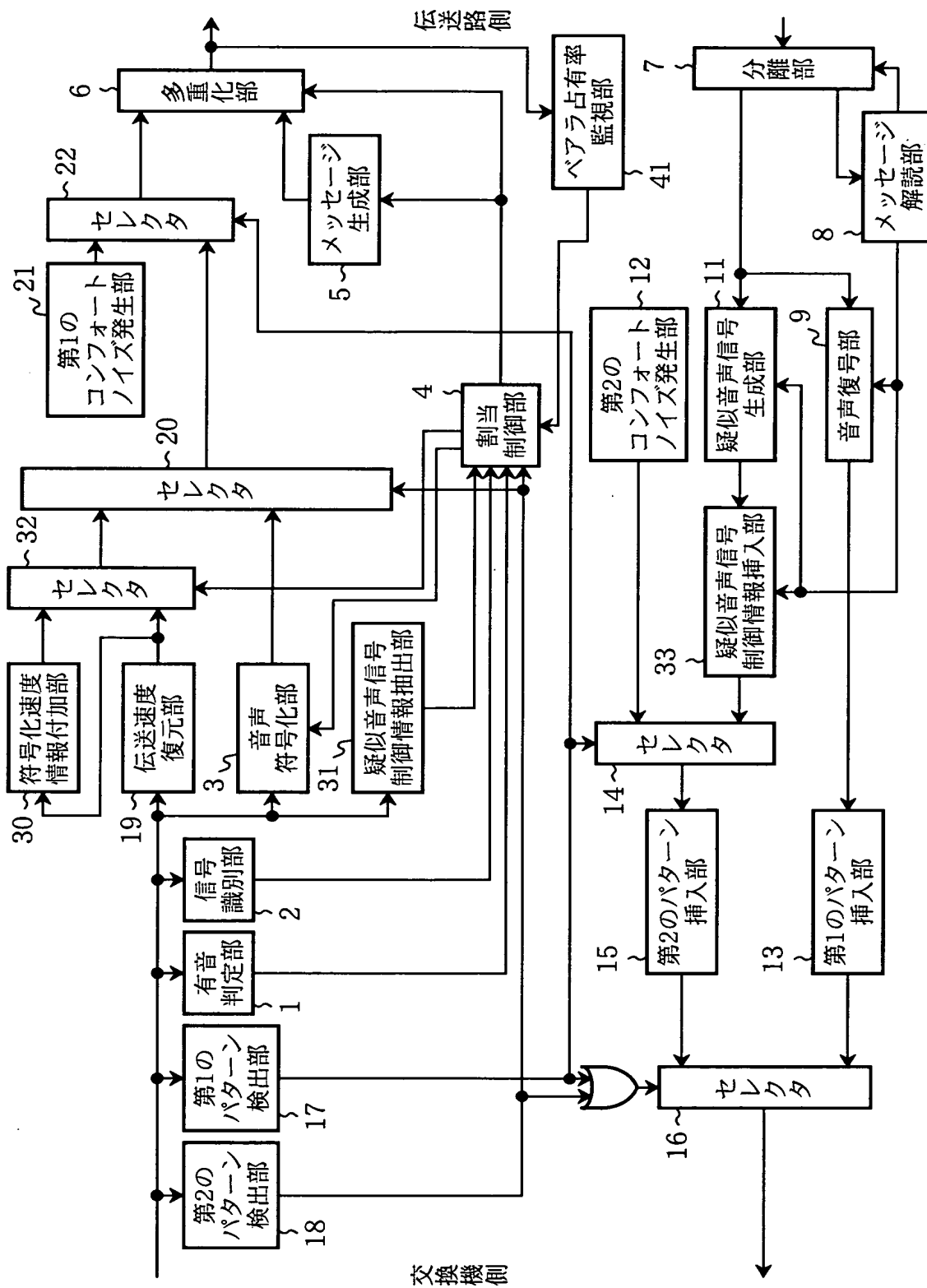
【図 6】



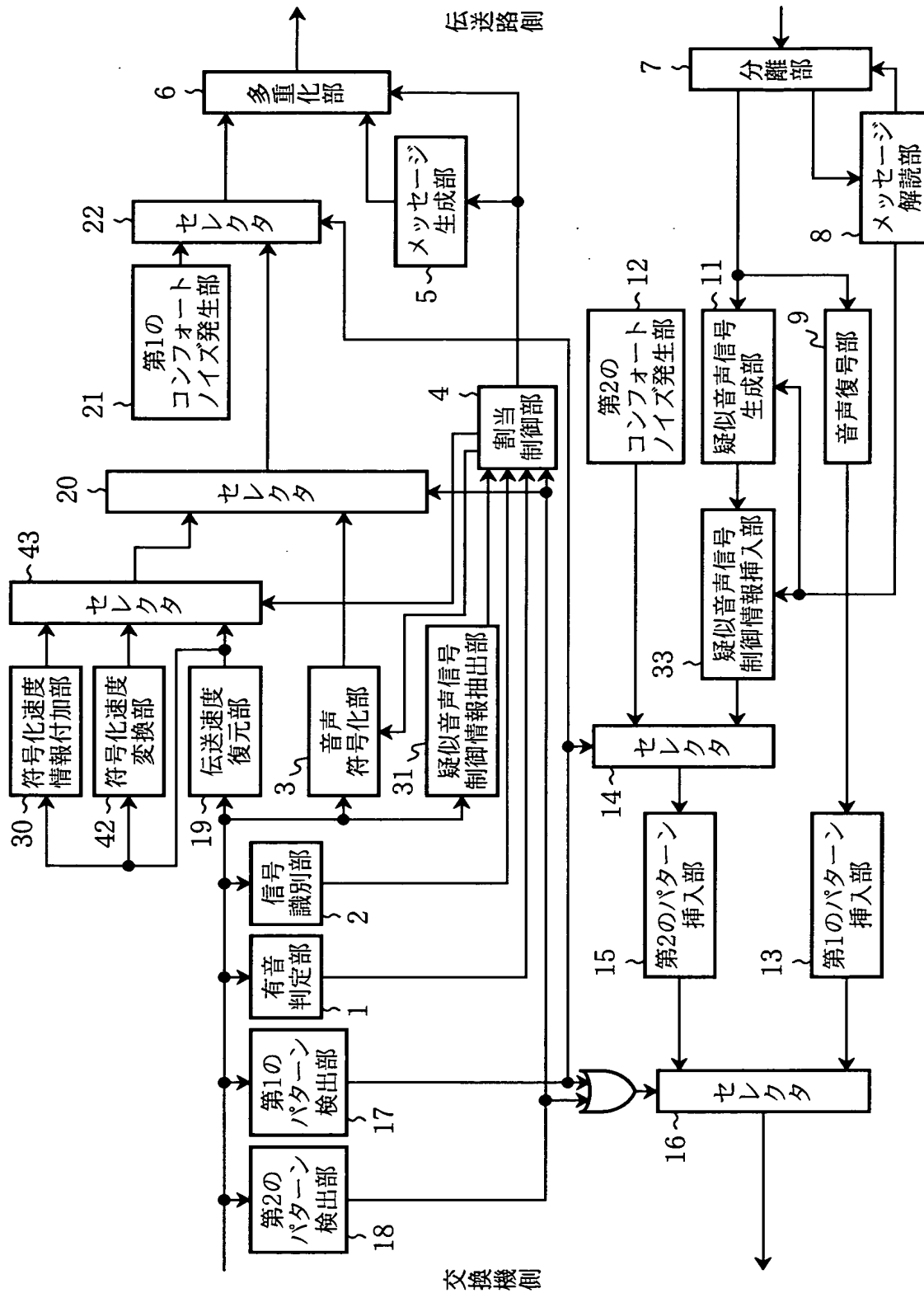
【図7】



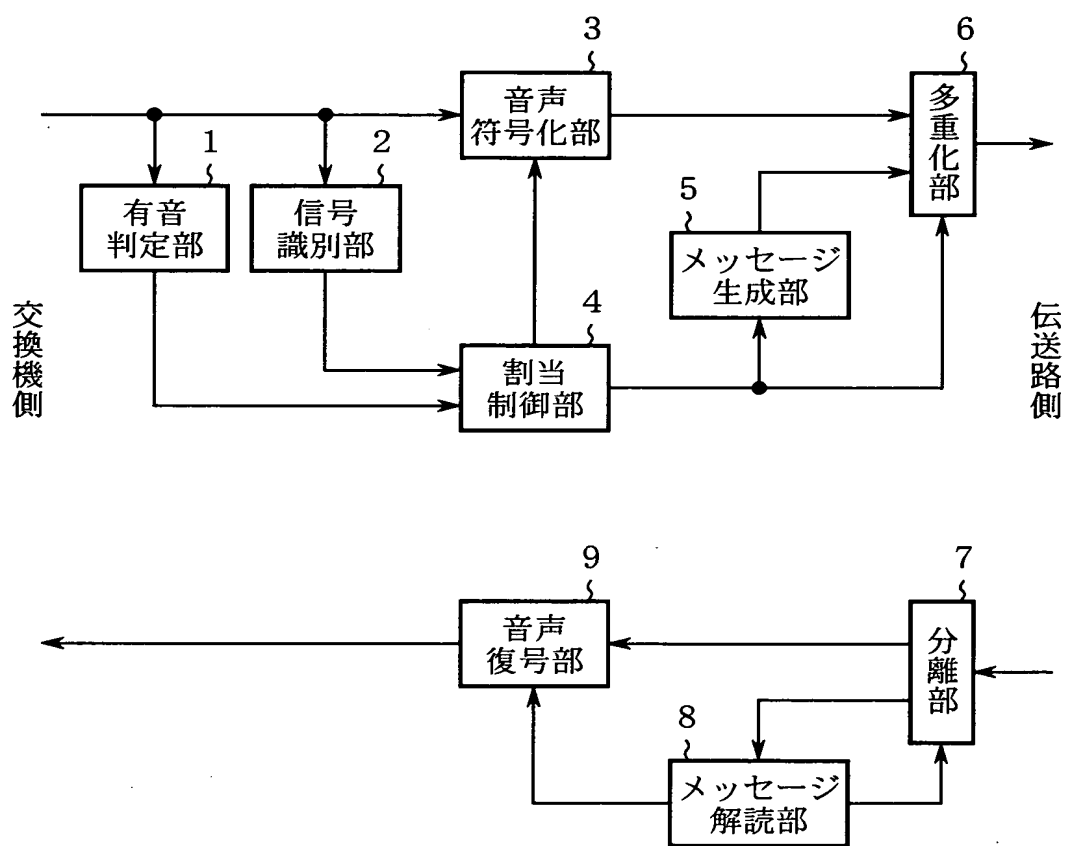
【図 8】



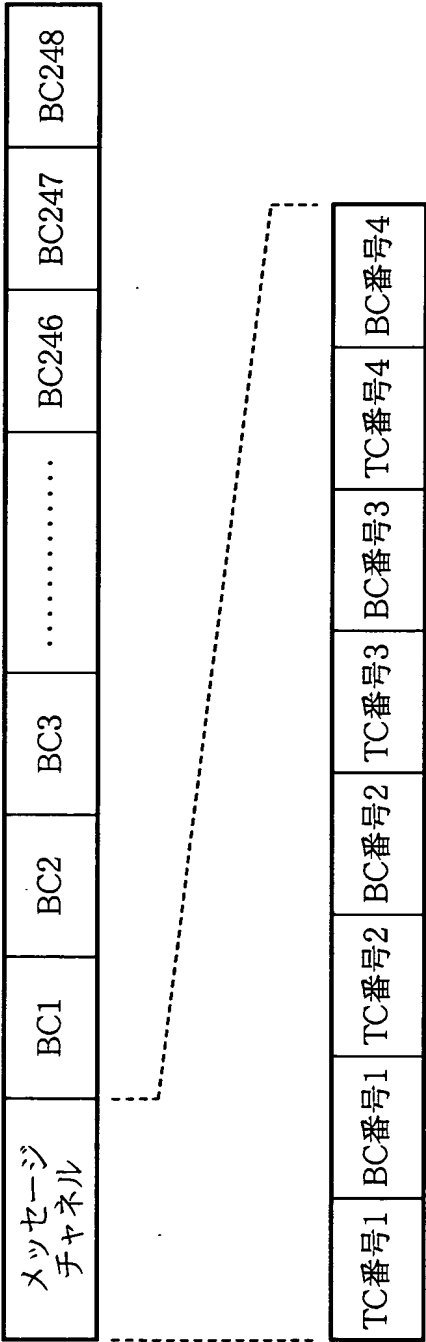
【図9】



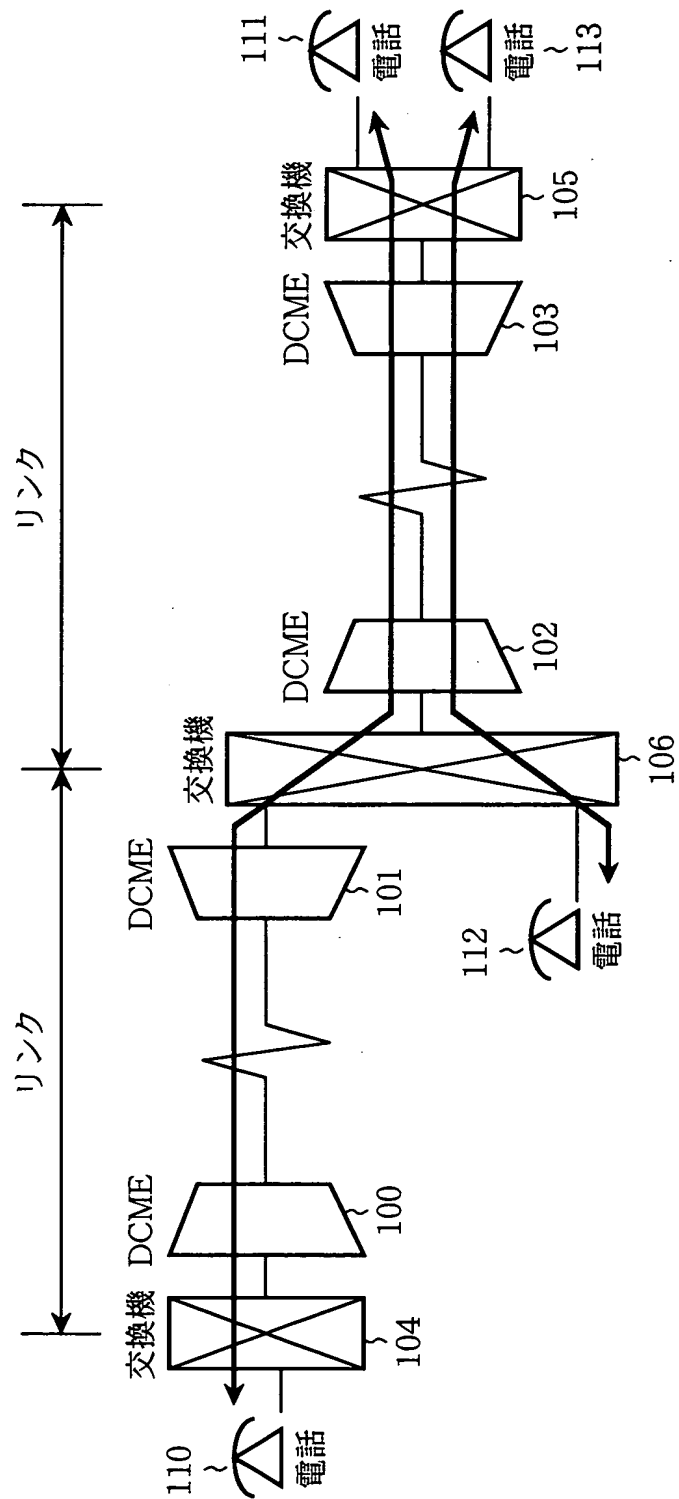
【図10】



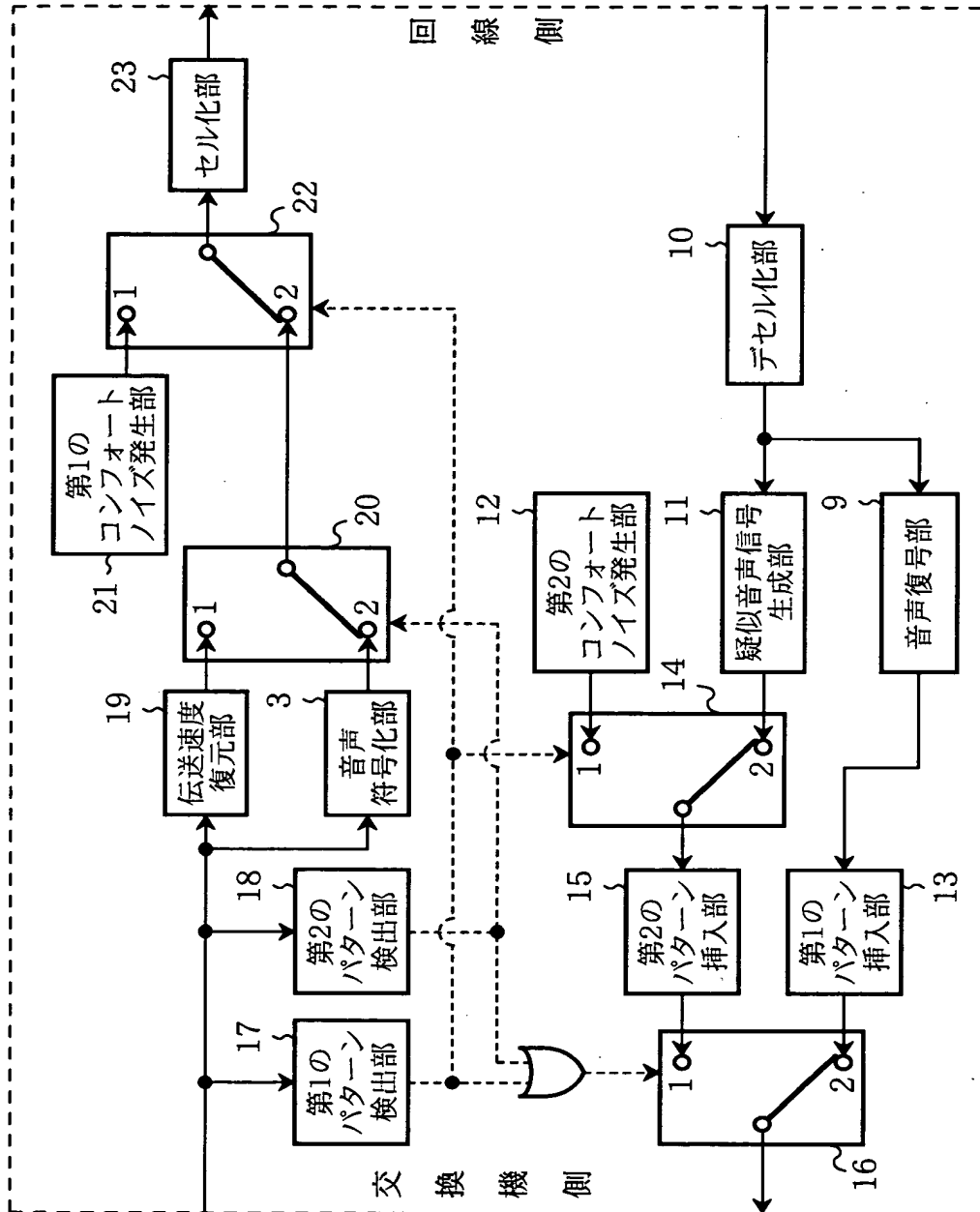
【図 1 1】



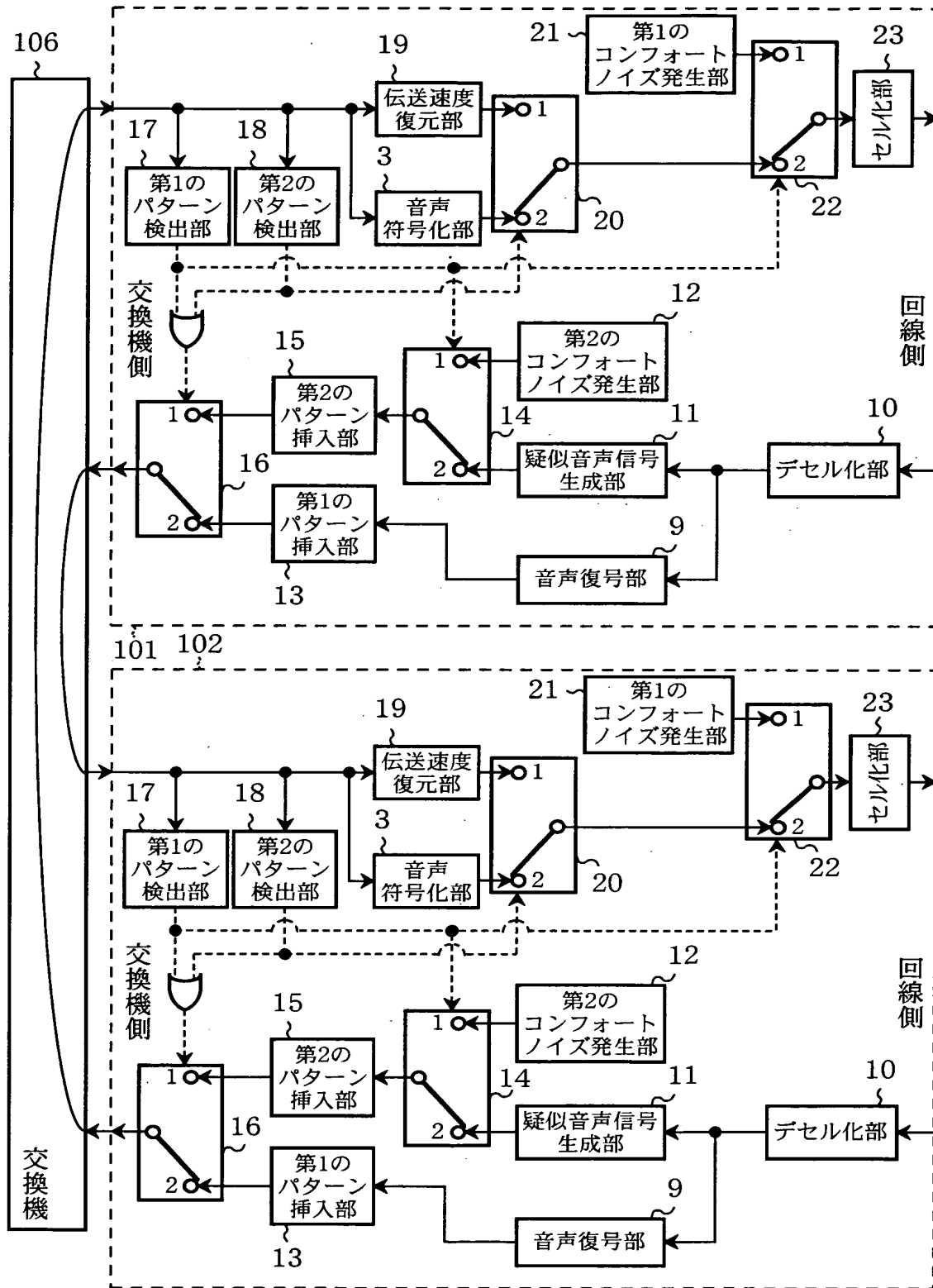
【図 12】



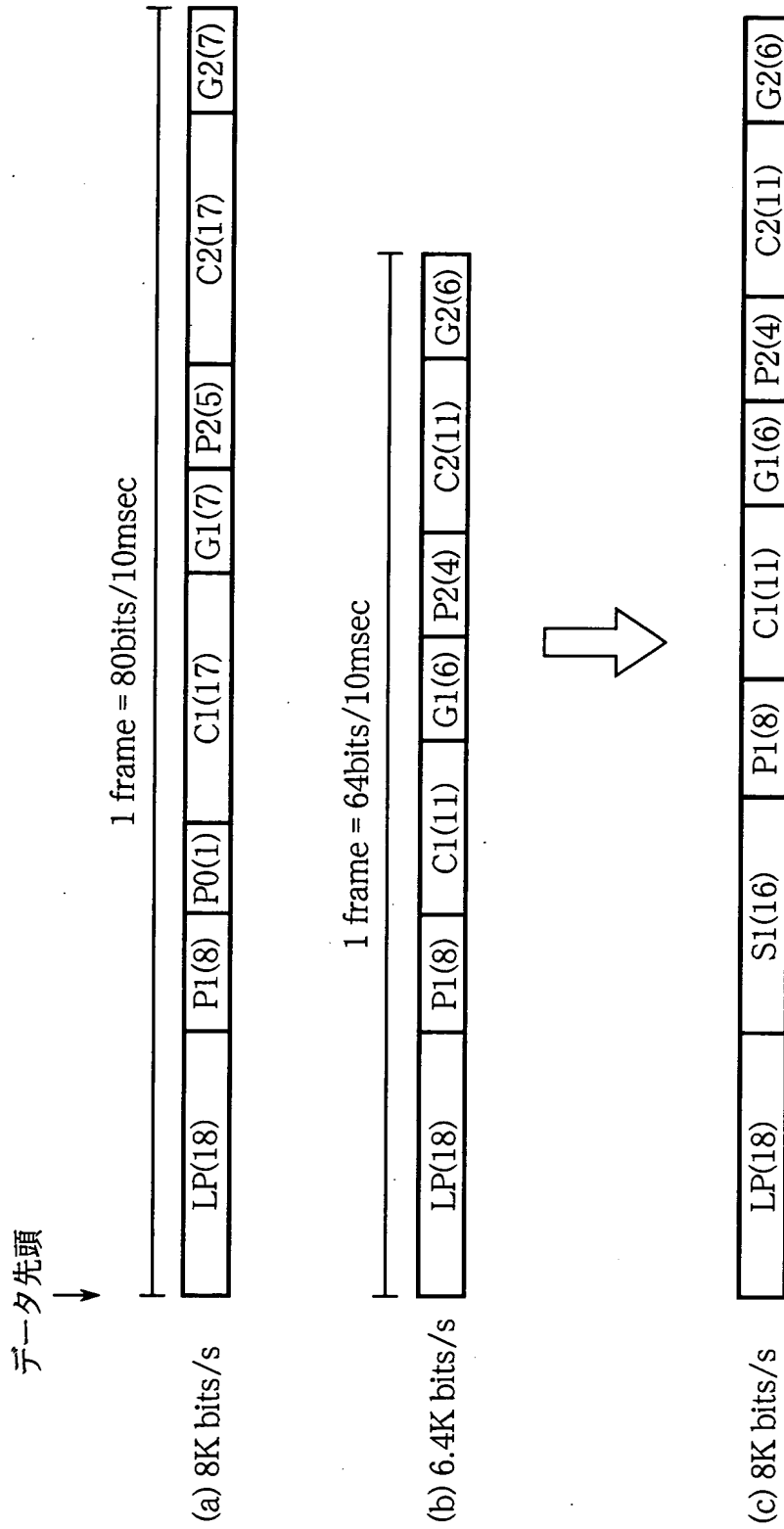
【図13】



【図14】



【図 1 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 可変速度対応のDCMEにタンデムパススルー機能を実装しようとする
と、実際の符号化音声信号の伝送速度とベアラ回線上での割当伝送速度の不一致
が発生することによって、音声復号器に正しい符号化速度情報が伝わらなくな
り、通話品質の著しい劣化を招く課題があった。

【解決手段】 疑似音声信号に含まれている符号化速度情報を参照して、伝送速
度復元部 1 9 により抽出された符号化音声信号又は符号化速度情報付加部 3 0 に
より速度識別情報が付加された符号化音声信号を選択して、ベアラ回線に出力す
る。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006013]

1. 変更年月日	1990年 8月24日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都千代田区丸の内2丁目2番3号
氏 名	三菱電機株式会社